Istituto Anatomico della Università di Pisa

Dott. DANTE BERTELLI
DISSETTORE E LIBERO DOCENTE

PIEGHE DEI RENI PRIMITIVI

CONTRIBUTO ALLA MORFOLOGIA E ALLO SVILUPPO DEL DIAFRAMMA

PISA
TIPOGRAFIA T. NISTRI e C.
—
1897

Istituto Anatomico della Università di Pisa

Dott. DANTE BERTELLI

DISSETTORE E LIBERO DOCENTE

PIEGHE DEI RENI PRIMITIVI

CONTRIBUTO ALLA MORFOLOGIA E ALLO SVILUPPO DEL DIAFRAMMA

PISA

TIPOGRAFIA T. NISTRI e C.

—

1897

Genauere Nachrichten über die, wie es scheint, sehr complicirten entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge sind abzuwarten; auch sind unsere Kenntnisse über das Zwerchfell der Amphibien und Sauropsiden noch recht dürftige zu nennen.

WIEDERSHEIM. Diaphragma. (*Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*).

In un lavoro che ha per titolo " *Pieghe dei reni primitivi nei rettili. Contributo allo sviluppo del diaframma* (1) „ studiai la morfologia e lo sviluppo di queste pieghe nei sauri e conclusi che le pieghe dei reni primitivi prendono parte nei sauri alla costituzione del diaframma dorsale.

Fatte ricerche embriologiche sulle pieghe dei reni primitivi nei mammiferi potei stabilire che anche nei mammiferi queste pieghe concorrono alla formazione del diaframma dorsale.

Tali risultati mi persuasero che indagando la morfologia e lo sviluppo del diaframma dorsale con questi nuovi criteri sarebbe molto agevolato lo studio del difficile argomento. Volli perciò fare in proposito ricerche più estese che mi fosse possibile ed ora di queste rendo conto.

Ho studiato le pieghe dei reni primitivi nei pesci e negli anfibi. Ho fatto la medesima ricerca tra i rettili nei serpenti e nei cheloni; per i sauri mi sono valso delle conclusioni alle quali giunsi quando in questo ordine studiai la morfologia e lo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi. Ho studiato la morfologia del diaframma dorsale negli uccelli e lo sviluppo delle

---

(1) Memorie della Società toscana di Scienze naturali. Vol. XV. Pisa, 1896.

pieghe dei reni primitivi negli uccelli e nei mammiferi. Allo scopo di spiegare il rapporto intimo che esiste negli embrioni e nei feti tra legamento diaframmatico del rene primitivo e muscolo diaframma, studiai lo sviluppo di questo legamento.

Pesci.

Pochi sono stati coloro che ammisero il diaframma nei pesci. Oggidì si ritiene che i pesci non posseggano diaframma.

La bibliografia antica su questo argomento è riferita da Morgenbesser (1) e da Haller (2).

Riolano (3) ammise nei pesci un diaframma membranaceo.

Baer (4) afferma che nei pesci è una specie di diaframma il quale al tempo istesso è limite anteriore della cavità viscerale.

Cuvier (5) accenna al diaframma dei pesci dichiarandolo analogo a quello dei mammiferi.

Lereboullet (6) ricorda il diaframma del luccio.

Rouget (7) a proposito del diaframma dei pesci sostiene che i fasci muscolari trovati da Rathke in diverse specie di *cottus*, da Robin e Brown-Séquard in diverse specie di squali e che prendendo origine dalla parete dorsale del tronco si gettano su l'esofago, rappresentano evidentemente la porzione esofagea del diaframma dei batraci.

Schneider (8) menziona il diaframma dell'*ammocoetes*.

Restellini (9) considera nei pesci come diaframma il tramezzo muscolare che separa l'apparecchio branchiale dalla cavità viscerale.

---

(1) Morgenbesser M. — *De Vomitu.* (Haller A. Disputationum anatomicarum Volumen I, p. 264. Gottingae, MDCCL).

(2) Haller A. — *Elementa Physiologiae.* Tomus tertius, p. 74. Lausannae, MDCCLXI.

(3) Riolani J. — *Opera anatomica.* Lutetiae Parisiorum, MDCL.

(4) Baer K. E. — *Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere.* Königsberg, 1828.

(5) Cuvier G. — *Leçons d' Anatomie comparée.* Tome troisième. Bruxelles, 1840.

(6) Lereboullet A. — *Recherches sur l'Anatomie des Organes génitaux des Animaux vertébrés* (Novorum Actorum Academiae caesareae Leopoldino-Corolinae Naturae curiosorum. Voluminis vigesimi tertii, Pars prior. Vratislaviae et Bonnae, MDCCCLI).

(7) Rouget Ch. — *Le diaphragme chez les mammifères, les oiseaux et les reptiles.* (Bull. Soc. de Biologie. T. III. 1851).

(8) Schneider A. — *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere.* Berlin, 1879.

(9) Restellini L. — *Del Diaframma.* Torino, 1862.

Gli anatomici che ammisero nei pesci un diaframma, considerarono diaframma il setto teso tra la cavità pericardica e la cavità viscerale.

Adottando i metodi di indagine che seguii nei sauri, studiai nei pesci le pieghe che sono omologhe a quelle dei reni primitivi dei sauri. Scelsi naturalmente individui che posseggono molto bene sviluppati gli ovidutti, gli epididimi, i canali deferenti. Presi il materiale di studio tra gli elasmobranchi nel sottordine dei selaci.

Sulla morfologia degli ovidutti, degli epididimi e dei canali deferenti negli elasmobranchi si hanno notizie assai diffuse, scarseggiano invece riguardo alle pieghe che sostengono o fissano questi organi. Danno qualche notizia su tali pieghe Vogt e Pappenheim (1) nel classico lavoro sugli organi genitali dei pesci. Tra i plagiostomi scelsero come tipo per la descrizione la *Raja clavata.*

Hanno studiato lo sviluppo del condotto di Müller nei selaci Semper (2), Balfour (3), Fürbringer (4), Van Wyhe (5), ma tutti lo studiarono nei primi stadi di sviluppo, quando cioè si scinde dal condotto di Wolff. In questo stadio il condotto di Müller è ancora sprovvisto di piega. Balfour però alla Fig. 3 ha disegnato un taglio trasverso di embrione di *Scyllium canicula* nel quale la piega del rene primitivo è già bene sviluppata e contiene il condotto di Wolff ed il condotto di Müller; questa figura fu da Balfour riprodotta anche nel *Trattato d'Embriologia.*

Nell'ordine degli elasmobranchi ho studiato individui del sottordine dei selaci e cioè lo *Scyllium canicula*, l'*Acanthias vulgaris*, la *Torpedo narce*, la *Raja miraletus.*

---

(1) Vogt G. et Pappenheim. — *Recherches sur l'anatomie comparée des organes de la génération chez les animaux vertébrés.* (Annales des Sciences naturelles. Tome XI. Paris, 1859).

(2) Semper C. — *Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere.* (Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Vürzburg. 1875).

(3) Balfour F. M. — *On the origin a. history of the urinogenital organs of Vertebrates.* (Journal of Anatomy a. Physiology. V. 10. 1875).

(4) Fürbringer M. — *Zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Excretionsorgane der Vertebraten.* (Morphologisches Jahrbuch. Vierter Band. Leipzig, 1878).

(5) Van Wyhe J. W. — *Ueber die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Exkretionssystems bei Selachiern.* (Archiv für mikroskopische Anatomie. Dreiunddreissigster Band. Bonn, 1889).

Nello *Scyllium canicula* l'infundibulo degli ovidutti è tenuto sospeso dalla piega dei reni primitivi, che s'inserisce alla parete dorsale, craniale e ventrale della cavità viscerale. In tutte e tre le pareti l'inserzione avviene nella linea mediana. L'infundibulo seguita cranialmente in forma di scanalatura sul margine libero della piega, caudalmente si fonde con il legamento coronario del fegato.

All'infundibulo fanno seguito a destra ed a sinistra gli ovidutti che fissati al legamento coronario del fegato risalgono un po' cranialmente e dorsalmente, piegano poi indietro e recandosi medialmente raggiungono la glandula dell'ovidutto; sorpassata la glandula seguono un decorso obliquo dall'innanzi all'indietro, dall'esterno all'interno e raggiungono la cloaca in prossimità della quale si addossano strettamente.

L'ovidutto, tolta la porzione di piega dei reni primitivi che fissa l'infundibulo, non possiede mezzi proprii di sostegno fino in vicinanza della glandula dell'ovidutto. Quivi appariscono le pieghe dei reni primitivi che ben presto si fanno molto larghe, inserite alla parete dorsale della cavità viscerale a breve distanza dalla linea mediana.

Gli epididimi sorti a poca distanza dalla parete anteriore della cavità viscerale in vicinanza della linea mediana, si recano internamente e in corrispondenza della linea mediana si incontrano; strettamente uniti percorrono la cavità viscerale, fino alla cloaca ove sboccano. Il peritoneo passa sotto agli epididimi e li fissa strettamente al dorso, sicchè non esistono pieghe dei reni primitivi. Nella metà posteriore degli epididimi il peritoneo che li ricopre è molto spesso. Anche in corrispondenza dell'estremo craniale degli epididimi il peritoneo è egualmente spesso.

Per merito di Semper sappiamo che esiste un rudimento di infundibulo degli ovidutti anche nel maschio. Questo infundibulo è molto bene sviluppato nello *Scyllium canicula* e così anche nel maschio esiste bene manifesta una porzione di piega dei reni primitivi, che fa da legamento sospensore all'infundibulo.

Nell'*Acanthias vulgaris* la porzione di piega dei reni primitivi che fissa l'infundibulo degli ovidutti differisce per le inserzioni da quella trovata nello *Scyllium canicula;* su la parete ventrale si estende un po' di più caudalmente, dorsalmente in

vece di corrispondere all' esofago nel tratto della sua inserzione, si attacca alla superficie inferiore del fegato. Ciò avviene perchè un lobo epatico si spinge molto cranialmente.

Sorti gli ovidutti lateralmente all' infundibulo si fissano prima a quel lobo del fegato che ho sopra ricordato, poi al legamento coronario del fegato. Hanno in questo tratto la stessa direzione che ho descritta nello *Scyllium canicula*, poi si spingono verso la linea mediana in prossimità della quale decorrono parallelamente fino alla cloaca ove sboccano. Non esistono pieghe dei reni primitivi; sulla parete dorsale della cavità viscerale il peritoneo passa ventralmente agli ovidutti.

Gli epididimi incominciano un po' più in dietro che nello *Scyllium canicula;* decorrono sul dorso lateralmente alla linea mediana, in prossimità di questa; sono sprovvisti di pieghe.

Esiste anche nel maschio l' infundibulo degli ovidutti che è fissato come nella femmina.

Nella *Torpedo narce* l' infundibulo degli ovidutti è molto grande, con apertura larga, tondeggiante. Cranialmente seguita in forma di scanalatura fissata àlla parete ventrale della cavità viscerale. Dorsalmente l' infundibulo è unito al legamento coronario del fegato.

Gli ovidutti sono fissati prima sul legamento coronario del fegato, poi si gettano nella parete dorsale della cavità viscerale strettamente uniti a questa, decorrenti lateralmente alla linea mediana lungo il margine mediale dei reni, con direzione leggermente obliqua dall' innanzi all' indietro, dall' esterno all' interno, fino alla cloaca. Mancano le pieghe dei reni primitivi.

Gli epididimi incominciano a brevissima distanza dalla parete anteriore della cavità viscerale sul legamento coronario del fegato, da questo passano sul dorso nel quale decorrono presentando poche e poco serrate circonvoluzioni, appoggiati lateralmente al margine mediale dei reni. Sono sprovvisti di pieghe.

Anche nel maschio esiste bene manifesto l' infundibulo degli ovidutti.

Nella *Raja miraletus* l' infundibulo degli ovidutti presenta i medesimi mezzi di fissità che nello *Scyllium canicula.* Anche gli ovidutti hanno i medesimi rapporti e lo stesso decorso che trovammo nello *Scyllium canicula*. Gli ovidutti sono sprovvisti

di piega fino in prossimità della glandula dell'ovidutto; quivi la piega incomincia ad apparire, si fa più alta in corrispondenza della glandula e più alta ancora nel tratto situato al di dietro della glandula; s'inserisce alla superficie dorsale della cavità viscerale. Dalla metà posteriore della glandula fino alla fine, la linea d'inserzione della piega trovasi in corrispondenza della superficie ventrale del rene, prossima al margine mediale di questo.

L'estremo craniale degli epididimi situato lateralmente all'esofago incomincia a poca distanza dalla parete anteriore della cavità viscerale. Gli epididimi raggiunto il rene poggiano nella superficie ventrale di esso in prossimità del margine mediale, sono fissati strettamente al dorso dal peritoneo. L'infundibulo degli ovidutti è pochissimo sviluppato.

Da quanto ho sopra esposto risulta che nei selaci talora mancano le pieghe dei reni primitivi nelle femmine; che mancano nei maschi; che quando nelle femmine esistono anche bene sviluppate sono per un tratto non breve interrotte e adempiono esclusivamente l'ufficio di mezzi di sostegno.

Per tutte queste ragioni possiamo concludere che i selaci non posseggono diaframma dorsale ed i selaci sono i pesci che hanno meglio sviluppati gli ovidutti, gli epididimi ed i canali deferenti.

Gli anatomici che ammisero il diaframma nei pesci considerano come diaframma il setto che unito alla superficie posteriore del pericardio contribuisce a dividere la cavità pericardica dalla cavità viscerale; ma a questo setto non deve darsi valore di diaframma: è la parete craniale della cavità viscerale, corrispondente alla parete craniale della cavità celomatica, come può vedersi chiaramente negli embrioni dei selaci. Nè devono in conseguenza essere considerati fasci diaframmatici quelli che dal dorso si recano all'esofago; sono fasci dei muscoli addominali che dal tronco vengono ad inserirsi su questo viscere; non hanno alcun valore di fasci diaframmatici.

Anfibi.

In questa classe potei studiare individui dell'ordine degli anuri e dell'ordine degli urodeli.

Faccio una descrizione un po' particolareggiata delle pieghe che sostengono gli ovidutti ed i canaliculi efferenti perchè a questo proposito possediamo scarse cognizioni.

Anuri.

GOETTE (1) afferma che negli individui adulti dei batraci la parete posteriore del pericardio e le membrane che si trovano lateralmente a questo e che vanno dal fegato alla parete posteriore della cavità pleuro-peritoneale formano un setto posto trasversalmente nella cavità toracica, omologo al diaframma.

USKOW (2) in grossi esemplari della rana di Ungheria ha potuto verificare che le membrane del fegato non solo vanno alla parete posteriore della cavità celomatica ma si estendono anche sulle pareti laterali.

MECKEL (3), DUGÈS (4), SIEBOLD e STANNIUS (5), ECKER (6), ROUGET, HOFFMANN (7), SCHNEIDER considerano negli anuri come fasci diaframmatici quelli che provengono dal muscolo obliquo interno e vanno ad inserirsi sul pericardio e su l'esofago.

Degli anuri ho studiato la *Rana esculenta* ed il *Bufo vulgaris*.

Nella *Rana esculenta* gl'infundibuli degli ovidutti sono fissati sulla parete craniale della cavità viscerale, caudalmente seguitano con il legamento coronario del fegato; questo ultimo rapporto contribuisce a tenere teso l'infundibulo e beante la sua apertura. Gli ovidutti percorrono la parete craniale della cavità viscerale descrivendo su di essa una curva a concavità rivolta medialmente, che abbraccia la radice dei polmoni cui

(1) GOETTE A. — *Die Entwickelungsgeschichte der Unke.* (*Bombinator igneus*). Leipzig, 1875.

(2) USKOW N. — *Ueber die Entwickelung des Zwerchfells des Pericardiums und des Cöloms.* (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1883).

(3) MECKEL J. F. — *Traité général d'Anatomie comparée traduit par* RIESTER et SANSON. Paris, 1829.

(4) DUGÈS A. — *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens.* (Mémoires de l'Académie des Sciences. Tome sixième. Paris, 1835).

(5) SIEBOLD C. TH. et STANNIUS H. — *Nouveau Manuel d'Anatomie comparée traduit par* SPRING et LACORDAIRE. Paris, 1850.

(6) ECKER A. — *Die Anatomie des Frosches.* Braunschweig, 1864.

(7) HOFFMANN C. K. — (BRONN's *Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs.* Amphibien. Leipzig und Heidelberg, 1873-78).

sono uniti per mezzo di una piega, poi si addossano all'esofago al quale decorrono parallelamente. In corrispondenza dell'estremo caudale dell'esofago incominciano le molteplici e grosse circonvoluzioni degli ovidutti, che vanno ad occupare le parti laterali della cavità viscerale.

Gli ovidutti in corrispondenza della parete anteriore della cavità pleuro-peritoneale sono strettamente fissati ad essa dal peritoneo che loro passa ventralmente; verso l'estremo dorsale di questa parete apparisce la piega dei reni primitivi molto bassa; nel resto del decorso gli ovidutti sono uniti alla parete dorsale della cavità viscerale sempre per mezzo della piega che si mantiene bassa, che è inserita prima in prossimità della colonna vertebrale, poi lungo il margine laterale dei reni, che seguita posteriormente con il mesovario.

Sulla parete anteriore della cavità viscerale si gettano fasci del muscolo obliquo interno tra i quali il più robusto è quello che proviene dal processo trasverso della terza vertebra.

Nel maschio della *Rana esculenta* la piega del rene primitivo è rappresentata dal mesorchio il quale unisce il testicolo ai reni e sostiene i canaliculi efferenti. In avanti la piega del rene primitivo seguita con la piega peritoneale che fissa i corpi grassi. Fasci del muscolo obliquo interno si gettano come nella femmina sulla parete anteriore della cavità viscerale.

Nella femmina e nel maschio del *Bufo vulgaris* si hanno le stesse disposizioni che abbiamo trovate nella *Rana esculenta*, solo è da osservare che la piega degli ovidutti è più alta; che i fasci dell'obliquo interno i quali si recano alla parete anteriore della cavità pleuro-peritoneale sono molto più sviluppati.

Non si può ammettere nella *Rana esculenta* e nel *Bufo vulgaris* il diaframma dorsale perchè la piega che contribuirà a costituire nella filogenesi il diaframma dorsale non è altro in questi animali che un mezzo di sostegno per gli ovidutti e per i canaliculi efferenti.

Non si devono considerare fasci diaframmatici quelli del muscolo obliquo interno che rafforzano la parete anteriore della cavità viscerale; sono fasci della muscolatura addominale i quali vengono a prendere inserzione medialmente e cranialmente contribuendo insieme al peritoneo a limitare in avanti la cavità viscerale. Del resto come si potrebbe dare ad essi significato di fasci divisorii quando non esiste cavità pleurica?

Le membrane descritte da Goette e da Uskow non possono essere omologizzate in verun modo con il diaframma; non sono altro che legamenti del fegato e porzione del peritoneo che limita cranialmente la cavità viscerale.

Studiarono lo sviluppo del diaframma negli anfibi Goette, Uskow, Giglio-Tos (1).

Goette afferma che nei batraci la parete di chiusura paragonabile al diaframma non manca e si sviluppa come nei mammiferi.

Uskow a proposito della rana afferma che deve ammettersi il diaframma ventrale che passa nella costituzione del pericardio definitivo. Riguardo al diaframma dorsale si trova una disposizione incompleta perchè esso non chiude la cavità pleurica; all'incirca corrisponde allo stadio del coniglio di 10 millimetri. Uskow interpetrò probabilmente come diaframma dorsale la piega del rene primitivo.

Giglio-Tos ha descritto nei girini degli anfibi anuri (*Rana esculenta* e *Pelobates fuscus*) un diaframma che è morfologicamente identico a quello dei mammiferi. È posto al livello della prima vertebra, immediatamente dietro alla origine degli arti anteriori. Possiede il centro frenico in forma di foglia di trifoglio, è munito di due pilastri in parte carnosi, in parte tendinei.

Se negli embrioni di anfibi seguiamo lo sviluppo della cavità celomatica, si trova che gli embriologi commisero lo stesso errore di coloro che si sono limitati alle ricerche morfologiche, hanno cioè anche essi descritto come diaframma negli anfibi la parete craniale della cavità celomatica. Negli anfibi non esiste diaframma dorsale.

Urodeli.

Nell'ordine degli urodeli ho studiato il *Triton cristatus*.

Schneider afferma che i fasci del muscolo trasverso dell'addome i quali s'inseriscono allo sterno formano negli urodeli una specie di diaframma.

---

(1) Giglio-Tos E. — *Sull' omologia tra il diaframma degli anfibi anuri e quello dei mammiferi*. (Atti d. R. Accad. d. Sc. di Torino. Vol. 29. 1894).

Wiedersheim (1) ammette che le prime tracce di un diaframma quale setto muscolare tra il torace e l'addome, apparisca negli urodeli. In questi si vede l'estremità anteriore del muscolo trasverso addominale internarsi tra il pericardio ed il fegato con fasci che si dispongono ad anello od a semianello.

Nel *Triton cristatus* gl'infundibuli degli ovidutti sono posti in corrispondenza della parte laterale del pericardio, fissati a questo, alla parete ventrale della cavità viscerale ed al legamento coronario del fegato.

Gli ovidutti in corrispondenza dell'estremo craniale non posseggono circonvoluzioni, sono membranacei, decorrono dal basso all'alto, dall'avanti all'indietro costituendo una curva a concavità rivolta caudalmente che abbraccia il polmone e l'esofago. Con il polmone sono uniti per mezzo di qualche tratto fibroso (2).

Incominciate le circonvoluzioni degli ovidutti, questi si trovano lateralmente alla colonna vertebrale, uniti alla parete dorsale della cavità viscerale da una corta piega; gli ovidutti percorrono questa parete fino alla cloaca ove sboccano. La porzione membranacea degli ovidutti è fissata alla parete ventrale e dorsale della cavità viscerale da una corta piega che è la porzione cefalica di quella sopra ricordata.

Nel *Triton cristatus,* come negli anuri, i canaliculi efferenti del testicolo percorrono il mesorchio.

Anche nel *Triton cristatus* le pieghe dei reni primitivi adempiono esclusivamente l'ufficio di mezzi di sostegno.

Nella parete anteriore della cavità viscerale trovansi fibre muscolari striate, alle quali dobbiamo dare la stessa interpetrazione che a quelle esistenti nella parete anteriore della cavità viscerale degli anuri.

---

(1) Wiedersheim R. — *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.* Jena, 1886.

(2) Per mettere bene in evidenza la porzione membranosa degli ovidutti devono adoprarsi esemplari conservati in alcool e nei quali fu iniettato alcool nella cavità viscerale, quando furono uccisi. Si lascino in sito il fegato, i polmoni, gli estremi craniali degli ovidutti e si eseguisca la dissezione prima ventralmente, poi lateralmente.

Rettili.

In questa classe ho studiato la morfologia delle pieghe dei reni primitivi nei serpenti e nei cheloni. Riguardo ai sauri mi limito a riportare le conclusioni generali di altro mio lavoro.

Sauri.

Ravn (1) credè di scorgere un accenno ai pilastri dorsali di Uskow dei mammiferi in quella porzione di pieghe dei reni primitivi della *Lacerta viridis*, che è inserita nella cavità pleuro-peritoneale su la linea di confine tra la parte intensamente pigmentata e la parte lievemente pigmentata. Ecco come si esprime a questo proposito Ravn: " .... Dagegen fehlen bei der *Lacerta viridis* die beiderseitigen dorsalen Abschnitte des Zwerchfells, nämlich diejenigen, welche bei den Säugern die Pleuralhohlen von der Peritonäalhöhle abschliessen. Doch meine ich eine Andeutung dieser dorsalen Abschnitte des Zwerchfells in den niedrigen Falten sehen zu können, die sich in der Fortsetzung der hohen Urnierenfalte von den Grenzlinien des unpigmentirten (2) und des pigmentirten Theiles der Pleuroperitonäalhöhle erheben, und die sich bis auf die ventrale Bauchwand herum fortsetzen. Ich glaube nämlich, dass diese Falten den dorsalen Falten in den Recessus parietales dorsales (Uskow's dorsalen Pfeilern) entsprechen. Dass sie sich direct in die Urnierenfalten fortsetzen, ist nicht sonderbar, wenn man bedenkt, dass auch bei Säugethier-Embryonen die cranialen Spitzen der Urnierenfalten mit dem Zwerchfell in Verbindung stehen (Zwerchfellband der Urniere).

Queste supposizioni di Ravn mi sembrarono degne di essere prese in alta considerazione perchè se le ricerche di anatomia comparata e le ricerche embriologiche l'avessero dimostrate vere, si sarebbe trovato il modo di portare luce sulla filogenesi del diaframma dorsale ed anche l'ontogenesi sarebbe stata chiarita.

---

(1) Ravn Ed. — *Untersuchungen über die Entwickelung des Diaphragmas und der benachbarten Organe bei den Wirbelthieren.* (Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1889).

(2) Veramente anche al davanti della piega esiste pigmento in piccola quantità.

Feci ricerche sull'anatomia comparata e sullo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi nei sauri e venni a concludere che deve considerarsi come porzione delle pieghe dei reni primitivi anche quella piega che nasce dal tronco della vena cava posteriore, dal fegato, dalla parete ventrale della cavità pleuro-peritoneale.

Studiai lo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi nei mammiferi, confrontai i risultati di queste indagini con quelli ottenuti dalle indagini fatte nei sauri e potei concludere che nei sauri le pieghe dei reni primitivi prendono parte, come nei mammiferi, alla costituzione del diaframma dorsale. Deve considerarsi diaframma dorsale nei sauri quella porzione delle pieghe dei reni primitivi che sorge dal tronco della vena cava posteriore, dal fegato, dalle pareti ventrale laterale e dorsale della cavità peritoneale. Nella *Seps chalcides*, nella *Lacerta viridis*, nella *Lacerta muralis* la linea d'inserzione sul dorso e sulla parete laterale corrisponde alla linea che divide la parte intensamente pigmentata dalla parte lievemente pigmentata della cavità peritoneale.

Le pieghe dei reni primitivi nella *Lacerta agilis* si sviluppano dal connettivo che trovasi nella superficie ventrale del corpo di Wolff. Il corpo di Wolff è unito ventralmente per mezzo di queste pieghe alla membrana pleuro-pericardica ed al connettivo delle pareti laterali del corpo (Fig. 1 e 2), in stadi più avanzati è unito anche al fegato. Le pieghe medialmente e lateralmente sono limitate dalla cavità celomatica; caudalmente presentano un margine libero nella cavità celomatica; cranialmente seguitano con il connettivo nel quale sono accolti i canaliculi del corpo di Wolff. Il corpo di Wolff trovasi anche al di sopra delle pieghe, apparisce appena incomincia cranialmente la cavità celomatica.

In stadi molto giovani si trova solo l'estremo craniale delle pieghe (Fig. 1 e 2). In questi stadi nella superficie laterale e mediale delle pieghe, nella superficie ventrale e in parte nella superficie laterale del corpo di Wolff (Fig. 1 e 2) si incontra l'abbozzo dell'ostio addominale del condotto di Müller.

In stadi di sviluppo più avanzato (embrioni di *Lacerta agilis* con lunghezza massima di 7 $^1/_2$, 8 $^1/_2$ mm.) le pieghe appariscono bene sviluppate. Dorsalmente mantengono il solito rapporto con

il corpo di Wolff, ventralmente sono unite alle pareti laterali del corpo, al *septum transversum*, al fegato. Quando nell'esame delle sezioni trasversali poste in serie cessano questi ultimi rapporti, le pieghe rimangono libere ventralmente (Fig. 3). Sul margine libero di esse si vede l'ostio addominale del condotto di Müller, poi sempre su questo margine apparisce il condotto di Müller che spostandosi insieme alle pieghe lateralmente e dorsalmente sul corpo di Wolff, va ad addossarsi al condotto di Wolff. Queste disposizioni ci dimostrano che le pieghe dei reni primitivi funzionano da mezzo di sostegno per il condotto di Müller.

Mentre in stadi di sviluppo molto giovani il corpo di Wolff è unito strettamente alla parete dorsale della cavità celomatica (Fig. 1 e 2) ed il connettivo del corpo di Wolff seguita su larga estensione con il connettivo del dorso, in embrioni di *Lacerta agilis* lunghi 8 $^1/_2$ mm. si trova il corpo di Wolff spostato lateralmente e ventralmente. Questi spostamenti del corpo di Wolff hanno condotto alla formazione di una corta e sottile piega che sostiene il corpo di Wolff (Fig. 3). La piega che rimane medialmente e dorsalmente al corpo di Wolff è la porzione delle pieghe dei reni primitivi che rimane dorsalmente all'ovidutto o all'epididimo negli individui adulti.

In quanto ai sauri mi limito a riportare queste conclusioni generali, non mi sarebbe possibile trattare più estesamente di quello che ho fatto in altro lavoro, questo tema. Per la conoscenza dei minuti particolari sulla morfologia e sullo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi nei sauri rimando il lettore al mio lavoro.

Serpenti.

In questo ordine ho studiato individui della famiglia dei colubri, il *Tropidonotus natrix* ed il *Coluber viridiflavus*. In ambedue le specie le pieghe dei reni primitivi, gli ovidutti, gli epididimi presentano disposizioni analoghe, così che posso comprenderle in una sola descrizione.

Gli ovidutti sono molto lunghi, membranacei nel loro estremo craniale, poi circonvoluti fino in prossimità dell'estremo anteriore dei reni; nel resto del decorso non presentano circonvoluzioni.

L'infundibulo dell' ovidutto è situato poco al davanti dell'estremo craniale degli ovari.

Gli ovidutti decorrono prima lungo il tubo digerente, lateralmente a questo. Poco al di dietro dell'estremo craniale del rene destro incominciano a tendere verso la linea mediana. In vicinanza dell' estremo caudale giungono a toccarsi sulla linea mediana con i margini mediali, poi si allontanano lievemente e sboccano nella cloaca.

L' ovidutto di destra, come l' ovario, è situato molto più cranialmente.

Gli ovidutti sono muniti di una larga piega di sostegno per quasi tutta l'estensione, ne sono sprovvisti solo verso l'estremo caudale ove poggiano su l' intestino retto. La piega dell' ovidutto si attacca alla parete dorsale della cavità viscerale; verso l'estremo posteriore s' inserisce alla superficie laterale del tubo digerente. Il margine ventrale del rene è unito alla piega per mezzo di lacinie connettive.

Anche gli epididimi sono molto lunghi, incominciano subito al davanti dell'estremo craniale del testicolo, decorrono prima dorsalmente al tubo digerente appoggiati strettamente al mesenterio dorsale. In corrispondenza dell'estremo craniale del rene discendono ventralmente e decorrono lungo il margine ventrale del rene lateralmente al tubo digerente e lateralmente al tubo digerente si mantengono fino allo sbocco nella cloaca. Gli epididimi sono fissati prima sul mesenterio dorsale; in corrispondenza dei reni sono uniti per mezzo di una corta piega al margine ventrale di questi visceri, poi aderiscono al retto. In corrispondenza dei testicoli, gli epididimi decorrono lungo il margine mediale di quelli, ad essi strettamente appoggiati.

Il testicolo sinistro è situato più caudalmente del destro e per conseguenza da questo lato l' epididimo è più corto.

È posto sul mesenterio dorsale anche il rudimento del condotto di Müller che fa seguito cranialmente all' epididimo.

Nel *Tropidonotus natrix*, nel *Coluber viridiflavus* si ha una piega peritoneale che funge esclusivamente da mezzo di sostegno dell' ovidutto; gli epididimi sono sprovvisti di piega, quindi dobbiamo indurne che in tali specie non esiste diaframma dorsale.

Cheloni.

In questo ordine ho studiato la *Testudo graeca* e la *Cistudo europaea*.

Bojanus [1] descrisse nella *Cistudo europaea* come diaframma un muscolo che sorto dalla seconda e terza vertebra dorsale e dalle coste corrispondenti si reca sulle parti laterali del pericardio e si attacca ai polmoni ed al peritoneo.

Meckel estese alle tartarughe terrestri quanto Bojanus afferma riguardo al diaframma della *Cistudo europaea*.

Anche Stannius e Siebold accettano le opinioni di Bojanus.

Rouget afferma che la cavità del tronco dei cheloni non è divisa da alcun piano nè muscolare, nè fibroso. Nei cheloni il diaframma non è più in nessun modo un setto muscolare che separa l'apparecchio respiratorio dai visceri dell'apparecchio digestivo, non è altro che una parete contrattile della cavità del tronco nella sua estremità anteriore.

Schneider afferma che possono considerarsi come una traccia di diaframma nei cheloni i due fasci muscolari appartenenti al trasverso, i quali sorti dal corpo della terza e della quarta vertebra toracica, vanno ai polmoni.

Nella *Testudo graeca* esistono sviluppatissime le pieghe dei reni primitivi nelle femmine, nei maschi sono rudimentarie.

Nella *Testudo graeca* si ha rispetto alla topografia dei polmoni una disposizione ben diversa da quella dei sauri e dei serpenti. Il peritoneo passa sotto alla superficie ventrale dei polmoni e li mette fuori della cavità peritoneale, il peritoneo forma un piano che costituisce la superficie dorsale della cavità peritoneale estesa per quanto sono estesi i polmoni. Ho voluto accennare a questa disposizione del peritoneo perchè meglio possa intendersi la topografia delle pieghe dei reni primitivi.

Le pieghe dei reni primitivi nella femmina si attaccano alla parete posteriore ed alla parete dorsale della cavità peritoneale; sulla parete dorsale la linea d'inserzione è situata prima un po' medialmente, poi un po' lateralmente ad una linea curva,

---

(1) Bojanus. — *Anatome Testudinis europaeae.* Vilnae, 1819-21.

concava all' interno, che corrisponde alla periferia dei polmoni. Le pieghe verso l'estremo craniale si abbassano molto e vanno a finire sul legamento coronario del fegato. A destra l'estremo craniale delle pieghe percorre la parete craniale della cavità viscerale prima di raggiungere il legamento coronario del fegato; a sinistra l'estremo craniale delle pieghe per raggiungere il legamento coronario del fegato passa sul fondo gastrico al quale è spesso intimamente unito.

Talora le pieghe dei reni primitivi dopo essersi molto abbassate cranialmente, si risollevano falciformi come nei sauri.

Il mesovario è attaccato alla superficie mediale delle pieghe.

Le pieghe dei reni primitivi sono anche nel maschio, ma assai ridotte, caudalmente costituiscono il mesorchio nel quale decorrono i canaliculi efferenti del testicolo.

Anche nella *Cistudo europaea* esistono nelle femmine pieghe dei reni primitivi larghe, fluttuanti, inserite alla parete caudale e dorsale della cavità viscerale; cranialmente si gettano in quella piega del peritoneo che sorge dalla parete laterale della cavità viscerale per fissare la base dei polmoni. Su questo tratto peritoneale la piega si sperde.

Il mesovario ha con le pieghe dei reni primitivi il medesimo rapporto che nella *Testudo graeca*.

Nel maschio della *Cistudo europaea* le pieghe dei reni primitivi sono anche più ridotte che nella *Testudo graeca*. Il mesorchio seguita cranialmente in una piega rudimentaria, fissata alla parete dorsale della cavità viscerale e che finisce sul dorso al di dietro di quel tratto peritoneale sopra ricordato che ricopre la base dei polmoni.

Le pieghe dei reni primitivi nelle femmine dei cheloni hanno grande rassomiglianza con le pieghe che trovammo nelle femmine dei sauri, in fatti per un tratto assai esteso non contengono ovidutto, sono inserite sulla parete dorsale e craniale della cavità viscerale, sono assai larghe nella loro metà posteriore, si abbassano molto verso l' estremo craniale e si risollevano talvolta in pieghe falciformi proprio come nei sauri. Anche nei maschi dei cheloni esistono, sia pure allo stato rudimentario, le pieghe dei reni primitivi. A queste pieghe dei cheloni deve darsi la medesima interpetrazione che a quelle trovate nei sauri.

I fasci muscolari descritti come diaframma da BOJANUS, da MECKEL, da SIEBOLD e STANNIUS, da SCHNEIDER non devono essere considerati fasci diaframmatici, in fatti non servono a separare due cavità, come farebbe supporre il loro nome, ma solo contribuiscono a rafforzare il peritoneo che limita cranialmente la cavità viscerale. Anche nei pesci e negli anfibi esistono nella parete anteriore della cavità viscerale fibre muscolari appartenenti alla muscolatura addominale, ma lo studio dello sviluppo ci ha dimostrato che questa parete corrisponde alla parete craniale della cavità celomatica.

La filogenesi e l'ontogenesi ci insegnano che al primo accenno del diaframma dorsale prendono parte le pieghe dei reni primitivi.

Uccelli.

Si ammette comunemente che gli uccelli posseggano due diaframmi, un *diaframma polmonare* (SAPPEY) e un *diaframma toraco-addominale* (SAPPEY).

Chiamerò il diaframma polmonare diaframma dorsale in riguardo al modo di svilupparsi.

Studiarono il diaframma degli uccelli molti ed abili ricercatori.

ARISTOTELE (1) ricorda varie volte il diaframma degli uccelli.

COLOMBO (2) asserisce che agli uccelli manca il diaframma.

COITER (3) indicò chiaramente il diaframma dorsale.

HARVEY (4) ed HALLER (5) lasciarono nozioni incomplete sul diaframma degli uccelli.

PERAULT (6) descrisse per il primo nello struzzo e nel casuario il diaframma dorsale che chiamò muscolo del polmone. Questo

---

(1) ARISTOTELIS — *De Animalibus Historiae*, lib. III, cap. I.

(2) COLUMBI R. — *De re Anatomica* libri XV. Parisiis, 1572.

(3) COITER V. — *Externarum et internarum principalium humani corporis partium tabulae*. Noribergae, 1573.

(4) HARVEY W. — *Exercitationes de Generatione animalium. Exercitatio 3.* Amstelaedami, 1651.

(5) HALLER A. — *Elementa Physiologiae.* Tomus tertius. Lausannae, MDCCLXI.

(6) PERAULT. — *Memoires pour servir à l' Histoire naturelle des animaux.* (Memoires de l'Academie des Sciences. Tome I. MDCCXXXI).

setto è muscolo-aponevrotico, nasce per mezzo di sei capi carnosi dalla porzione vertebrale delle coste. PERAULT ricorda anche il diaframma toraco-addominale.

BARTOLINO (1) accenna al diaframma che ricopre i polmoni ed a fibre diaframmatiche che si attaccano allo sterno.

RIOLANO (2) e MORGAGNI (3) non ammisero il diaframma negli uccelli.

HUNTER (4) afferma che a torto si nega il diaframma negli uccelli. Descrive come diaframma la membrana che ricopre la superficie ventrale dei polmoni e che sorge dalla faccia interna delle coste.

GIRARDI (5) ammette solo il diaframma toraco-addominale.

Dobbiamo a SAPPEY (6) una descrizione particolareggiata e molto esatta del diaframma dorsale degli uccelli.

SAPPEY afferma che negli uccelli devono considerarsi due diaframmi: un *diaframma polmonare* e un *diaframma toraco-addominale*. Nel diaframma polmonare, che ha forma triangolare, considera due superfici, una superiore, una inferiore; due margini, uno destro, uno sinistro; la base; la sommità. La superficie superiore è in rapporto con i polmoni, la superficie inferiore è in rapporto con le sacche aerifere toraciche in avanti, con le sacche aerifere diaframmatiche in dietro. I margini sono fibrosi nel terzo anteriore, muscolari nei due terzi posteriori. La prima e la seconda costa sono sprovviste di fasci muscolari. Costantemente il primo fascio contrattile parte dall'angolo corrispondente dello sterno, il secondo origina dalla terza costa, il terzo, il quarto ed il quinto originano dalle coste successive. La base descrive una curva a concavità posteriore, si attacca con la parte mediana alla penultima vertebra dorsale e con le parti laterali alla superficie interna delle due ultime

---

(1) BARTHOLINI C. — *Diaphragmatis structura nova.* (MANGETI J. *Bibliotheca anatomica.* Tomus primus. Genevae, MDCXCIX).

(2) RIOLANI J. — *Opera anatomica.* Lutetiae Parisiorum, MDCL.

(3) MORGAGNI J. B. — *Epistolae anatomicae.* Lugduni Batavorum, MDCCXXVIII.

(4) HUNTER J. — *An Account of certain Receptacles of air in Birds.* (Philosophical Transactions. V. LXIV, Part I. London, 1774).

(5) GIRARDI M. — *Saggio di osservazioni anatomiche intorno agli organi della respirazione degli uccelli.* (Memorie di Matematica e di Fisica della Società italiana. Verona, 1784).

(6) SAPPEY PH. — *Recherches sur l'appareil respiratoire des oiseaux.* Paris, 1847.

coste. La sommità è interrotta per accogliere l'estremo inferiore dei muscoli cervicali. I fasci contrattili del diaframma polmonare presentano dimensioni proporzionate allo sviluppo generale del corpo degli uccelli. Il diaframma polmonare è innervato da rami degli intercostali (1).

Rouget ammette i due diaframmi; considera quello toraco-addominale come il vero diaframma e lo chiama diaframma addominale. Vorrebbe perciò che al diaframma dorsale si conservasse il nome datogli da Perault di muscolo dei polmoni.

Tigri (2) nel 1871, niuna cura prendendosi della ricerca bibliografica, descrisse il diaframma dorsale del tacchino sostenendo che il diaframma degli uccelli fu da lui additato e descritto.

Gegenbaur (3) fa brevissima descrizione del diaframma dorsale.

Cadiat (4) afferma che negli uccelli il cuore non è separato dalla cavità peritoneale per mezzo di un setto trasverso paragonabile al diaframma, ma da due setti o due diaframmi tra i quali sono sacche aerifere.

Huxley (5) ricorda il diaframma dorsale chiamandolo " *pulmonary aponeurosis* ". Chiama " *costo pulmonary muscles* " i fascetti che nascono dalle coste e si gettano su l'aponevrosi polmonare. Descrive le inserzioni del diaframma toraco-addominale che chiama " *oblique septum* ". Conferma che il diaframma dorsale è innervato da rami degli intercostali.

Parker (6) accenna ai due diaframmi della *Rhea macrorhyncha* e della *Rhea darwini*, che paragona con quelli del tacchino e della *Apterix*.

Campana (7) che ha fatto un lavoro esteso su l' apparecchio

---

(1) Sappey ha riprodotto il diaframma polmonare alle Fig. 1 e 2 della Tavola seconda. Nella parte descrittiva delle ricerche evitò di riferirsi ad un tipo speciale, ma per la esecuzione delle figure scelse tra i palmipedi l'anatra.

(2) Tigri A. — *Del muscolo diaframma negli uccelli.* Catania, 1871.

(3) Gegenbaur C. — *Grundzüge der vergleichenden Anatomie.* Leipzig, 1870.

(4) Cadiat. — *Du développement de la portion céphalo-thoracique de l'Embryon.* (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Paris, 1878).

(5) Huxley Th. — *On the respiratory organs of Apteryx.* (Proceedings of the zoological Society of London. 1882, Part III)

(6) Parker W. — *Note on the respiratory organs of Rhea.* (Proceedings of the zoological Society of London. 1883, Part II).

(7) Campana. – *Physiologie de la respiration chez les oiseaux.* Paris, 1875.

respiratorio del pollo, asserisce che: " Les oiseaux ne possèdent en réalité aucun diaphragme, ni complet, ni rudimentaire „.

Schneider descrive brevemente solo il diaframma dorsale.

Wiedersheim chiama vero diaframma il diaframma dorsale, descrive come fascia il diaframma toraco-addominale.

Gadow (1) ammette il diaframma dorsale e il diaframma toraco-addominale.

Le pieghe dei reni primitivi prendono parte alla costituzione del diaframma dorsale. Studierò prima la morfologia di questo setto, poi indagherò come le pieghe dei reni primitivi si sviluppano e come partecipano alla costituzione del diaframma.

Le disposizioni fondamentali del diaframma dorsale degli uccelli furono rese note da Coiter e da Perault, la descrizione particolareggiata di questo diaframma si deve a Sappey.

Dei risultati ottenuti dalle ricerche fatte sulla morfologia del diaframma dorsale credo utile riportare i seguenti.

Non deve considerarsi fascio diaframmatico quello che proviene dallo sterno; questo muscolo manda soltanto una debole espansione tendinea sull'aponevrosi polmonare.

La porzione fibrosa dei margini del diaframma dorsale si attacca alla superficie interna della prima e della seconda costa. La base del diaframma s'inserisce al corpo della penultima e dell'ultima vertebra dorsale ed alla penultima costa. Medialmente l'aponevrosi diaframmatica si fonde con l'aponevrosi che ricopre i muscoli cervicali ventrali profondi.

L'aorta perfora il diaframma in corrispondenza dell'estremo posteriore dei muscoli cervicali sulla linea mediana e dopo breve tragitto si rende nuovamente libera.

Il diaframma dorsale è innervato da rami degli intercostali (2).

---

(1) Gadow H. — Vögel. (Bronn's *Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs.* Leipzig, 1891).

(2) Nei mammiferi rami degli intercostali concorrono alla innervazione del diaframma.

Ricordano rami diaframmatici degli intercostali Colombo (Columbi R. *De re Anatomica,* libri XV. Parisii, 1572); Riolano (Riolani J. *Opera anatomica.* Lutetiae Parisiorum, MDCL); Heister (Heisteri L. *Compendium anatomicum.* Venetiis, MDCCLV); Palfin (Palfino G. *Anatomia chirurgica.* Venezia, MDCCLVIII) ; Luschka (Luschka H. *Die Anatomie des Menschen.* Tübingen, 1862); Schwalbe (Schwalbe G. *Leherbuch der Neurologie.* Erlangen, 1881).

Le arterie sono fornite da un ramo cospicuo che nasce dalla succlavia. Questo ramo passa immediatamente sotto l'estremo ventrale della prima costa e subito al di sopra dell' estremo ventrale della seconda, poi decorre nella superficie interna della cavità pleurica in prossimità dell'estremo inferiore della porzione vertebrale delle coste. Lungo il suo tragitto dà di tratto in tratto ramoscelli al diaframma.

Ed ora passiamo a studiare lo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi negli uccelli.

Baer (1) osservò il diaframma dorsale in un embrione di pollo al diciannovesimo giorno di incubatura.

His (2) interpetrò come abbozzo del diaframma il tratto di fusione dei due foglietti del mesoderma. Baer aveva già veduto questa fusione, ma come abbozzo del diaframma fu interpetrata da His.

Uskow allo scopo di stabilire confronti con il diaframma dei mammiferi fece ricerche anche su lo sviluppo del diaframma dorsale del pollo. Afferma che la *massa longitudinale* contribuisce a fissare i polmoni con due prolungamenti laterali, uno

---

Pansini (*Del Plesso e dei Gangli proprii del Diaframma.* Progresso medico. Napoli, 1888) afferma che al plesso diaframmatico di piccoli mammiferi: cavie, conigli, sorci bianchi prendono parte anche rami provenienti dai tre ultimi nervi intercostali.

Cavalié (*De l'innervation du diaphragme par les nerfs intercostaux.* Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Paris, 1896) fece ricerche accurate nell' uomo e giunse alle seguenti conclusioni. Un certo numero di rami dei 6 ultimi nervi intercostali va al diaframma; sembra che l' undecimo, l'ottavo ed il settimo siano i più fecondi, vengono in seguito il decimo, il dodicesimo ed il nono. I rami diaframmatici emanano dagli intercostali al momento che questi valicano le inserzioni del diaframma. I filetti diaframmatici sono 5 o 6 per ogni metà del diaframma.

Riguardo ai risultati ottenuti da Pansini debbo dichiarare che certamente rami degli intercostali si recano al diaframma, ma ad onta di accurate ricerche, non mi fu possibile verificare che partecipino alla innervazione di questo muscolo così largamente come vorrebbe Pansini.

Cavalié ebbe il torto di trascurare la bibliografia, riferisce ingiustamente a Luschka il merito di avere scoperta questa innervazione accessoria.

Ho potuto verificare che rami degli intercostali concorrono alla innervazione del diaframma nell'asino, nel cavallo, nella pecora, nel cane.

Così possiamo concludere che il diaframma dorsale è innervato negli uccelli dagli intercostali; che tra i mammiferi rami degli intercostali prendono parte alla innervazione del diaframma nei perissodattili, negli artiodattili, nei roditori, nei carnivori, nei primati.

(1) Baer K. E — *Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere.* Königsberg, 1828.

(2) His W. — *Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes.* Leipzig, 1868.

destro, uno sinistro. Dalla presenza di questi due prolungamenti ne deriva che non è facile trovare nel pollo quella porzione del diaframma dorsale che corrisponde alla parte media del diaframma dorsale del coniglio. Nel coniglio la porzione mediana del diaframma dorsale risiede lungo la superficie dorsale del fegato, nel pollo risiede lungo la superficie ventrale dei polmoni.

Le pieghe dei reni primitivi sono negli uccelli come nei sauri strettamente legate nel loro sviluppo allo sviluppo del corpo di Wolff, del condotto di Wolff e del condotto di Müller.

Coloro che si occuparono dello sviluppo del corpo di Wolff, del condotto di Wolff e del condotto di Müller accennarono alle pieghe dei reni primitivi ma non dettero loro quel significato che ad esse deve attribuirsi. E poi agli embriologi è caduta sott'occhio solo la porzione di queste pieghe che è chiaramente in rapporto con il corpo di Wolff, con il condotto di Wolff, con il condotto di Müller e la osservarono solamente nei primi stadi di sviluppo e ad essa non dettero importanza di sorta. Non ricordano gli embriologi invece la porzione craniale delle pieghe dei reni primitivi, quella porzione appunto che concorre alla formazione del diaframma dorsale e inizia lo sviluppo delle pieghe.

Per le ricerche sullo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi negli uccelli ho scelto embrioni di pollo.

Le pieghe dei reni primitivi appariscono in embrioni di 5 giorni, tese obliquamente dall'alto al basso, dall'esterno all'interno, dall'indietro all'innanzi tra la parete laterale del corpo da una parte, il *septum trasversum* ed il legamento polmonare accessorio dall'altra (Fig. 4). A questo stadio è già sviluppato il condotto di Müller che presenta rapporti intimi con le pieghe.

Appena negli embrioni di 5 giorni finisce caudalmente nei tagli trasversi la parete dei canali di Cuvier, si incomincia a vedere l'estremo craniale delle pieghe dei reni primitivi.

Le pieghe (Fig. 4) sono limitate dorsalmente dalla cavità celomatica e dalle vene cardinali posteriori; ventralmente sono limitate prima dalla cavità celomatica e dal seno venoso, più in dietro sono limitate ugualmente dalla cavità celomatica, ma a destra prendono rapporto intimo con la parete della vena

cava posteriore, a sinistra incontrano tessuto epatico; cranialmente si fondono con la parete dei canali di CUVIER; caudalmente presentano un margine libero nella cavità celomatica, rivolto in dietro; lateralmente seguitano con il connettivo della parete laterale del corpo; medialmente si fondono con il *septum transversum* e con il legamento polmonare accessorio.

Poco prima che finiscano le piege dei reni primitivi si vede nella superficie dorsale di esse un ispessimento dell'epitelio celomatico (Fig. 4) come trovasi nei sauri (confronta Fig. 1 e 2). Finite le pieghe questo ispessimento epiteliale seguita nella parete laterale della cavità celomatica (Fig. 5) su la quale si sposta obliquamente in alto e in dietro. Di questa striscia di epitelio celomatico ispessito si trova il limite caudale ventralmente alle vene cardinali posteriori (Fig. 6). Questo ispessimento dell'epitelio provvede alla formazione dell'ostio addominale del condotto di MÜLLER. Ho voluto descrivere e disegnare questa striscia di epitelio per mostrare l' intimo rapporto, come nei sauri, tra piega del rene primitivo e condotto di MÜLLER e poi perchè non trovo descritta questa disposizione dell' epitelio nei lavori di coloro che studiarono accuratamente nel pollo lo sviluppo del condotto di MÜLLER come BORNHAUPT (1), WALDEYER (2), SERNOFF (3), GASSER (4), HOFFMANN (5).

Giunta la striscia di epitelio celomatico ventralmente alle vene cardinali posteriori (Fig. 6) apparisce sostenuta da un piccolo rilievo connettivale, dipendenza del connettivo del dorso.

---

(1) BORNHAUPT TH. (*Untersuchungen über die Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen.* Riga, 1867) accenna a rapporto del condotto di MÜLLER con l'abbozzo del legamento frenico del rene primitivo. Ma alla Fig. 12 della Tav. I, ove questo rapporto dovrebbe essere illustrato, si vede il condotto di MÜLLER posto sulla parete dorsale del celoma e ventralmente ai polmoni si vede l'abbozzo del diaframma dorsale che non ha rapporto di sorta con il condotto di MÜLLER.

(2) WALDEYER W. — *Eierstock und Ei.* Leipzig, 1870.

(3) SERNOFF D. — *Zur Frage über die Entwickelung der Samenröhrchen des Hodens und der* MÜLLER' *schen Gänge.* (Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, N. 31. 1874).

(4) GASSER E. (*Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois der* MÜLLER' *schen Gänge und des Afters.* Frankfurt a. M., 1874) afferma che in embrione di 8 giorni il condotto di MÜLLER arriva, a sinistra, subito sotto al diaframma, a destra finisce un po' prima.

(5) HOFFMAN C. K. — *Étude sur le développement de l' appareil uro-génital des Oiseaux.* Amsterdam, 1892.

Più in dietro la striscia si cambia in scanalatura (Fig. 6) e costituisce l'ostio addominale del condotto di Müller. Procedendo caudalmente nell'esame delle sezioni in serie trovasi che la scanalatura seguita nel condotto di Müller il quale è compreso nel connettivo che accoglie i canaliculi del corpo di Wolff ed il condotto di Wolff. In mezzo a questo connettivo il condotto di Müller prima è situato ventralmente, poi si sposta lateralmente e dorsalmente a misura procede in dietro.

In questo stadio esiste solo l'estremo craniale delle pieghe dei reni primitivi; anche nei sauri abbiamo trovato che si sviluppa prima l'estremo craniale. Nei sauri, in stadi molto giovani, trovasi il corpo di Wolff fino al livello dell'estremo craniale della cavità celomatica, quindi al di sopra dell'estremo cefalico delle pieghe. Negli uccelli invece l'estremo craniale delle pieghe è situato più innanzi del corpo di Volff, quindi al loro apparire le pieghe non sono in rapporto con il corpo di Wolff, ma esiste però rapporto intimo, come nei sauri, tra pieghe e condotto di Müller.

In embrione di 6 giorni si trova che le pieghe dei reni primitivi si sono sviluppate per tutta la loro estensione, ma sono assai basse; all'estremo craniale si è aggiunto il resto. In embrioni di 8 giorni le pieghe presentano i medesimi rapporti che nell'embrione di 6 giorni, ma sono assai meglio sviluppate. Descriverò ed illustrerò con figure i rapporti delle pieghe in embrioni di 8 giorni.

In embrioni di 8 giorni, poco prima che finisca la unione delle pieghe dei reni primitivi al resto del diaframma dorsale si scorge nella superficie superiore del diaframma dorsale l'ostio addominale del condotto di Müller (Fig. 7).

Finito il rapporto delle pieghe con il resto del diaframma dorsale le pieghe rimangono libere con il loro margine ventrale nella cavità celomatica (Fig. 8) e recano su questo margine, prima l'ostio addominale del condotto di Müller, poi il condotto di Müller. Le pieghe, che sono unite lateralmente alla parete laterale del corpo, si spostano su questo in alto e in dietro a misura procedono caudalmente e vanno ad unirsi al connettivo che accoglie il corpo di Wolff ed il condotto di Wolff (Fig. 9). Il condotto di Müller percorre obliquamente dall'innanzi all'indietro, dal basso all'alto la superficie laterale del corpo di Wolff.

In questo stadio si vede chiaramente come le pieghe prendono parte alla costituzione del diaframma dorsale, si possono differenziare dal resto del diaframma dorsale per la presenza nella loro superficie superiore di epitelio celomatico inspessito. I loro rapporti con il condotto di Müller e con il corpo di Wolff ci presentano mirabile rassomiglianza con le disposizioni trovate nei sauri (confronta Fig. 1, 2, 3).

Al decimo giorno d'incubazione gli ovidutti appariscono cranialmente in un piccolo spazio che risiede nel connettivo della base dei polmoni, uniti con una corta piega a questo connettivo; dopo brevissimo decorso la piega passa ad inserirsi nella superficie laterale del corpo di Wolff.

In embrione di 14 giorni il diaframma dorsale è bene costituito, provvisto già dei fascetti muscolari. Esiste solo il condotto di Müller di sinistra che ha perduto ogni rapporto con il polmone.

Mammiferi.

In altro lavoro dimostrai che le pieghe dei reni primitivi prendono parte nei mammiferi alla costituzione del diaframma dorsale. Ora che conosciamo quale parte prendono allo sviluppo del diaframma dorsale le pieghe dei reni primitivi nei sauri, nei cheloni e negli uccelli, voglio più estesamente studiare lo sviluppo di queste pieghe nei mammiferi per avere copioso materiale allo scopo di stabilire omologie.

Studierò anche lo sviluppo del legamento diaframmatico del rene primitivo e così ci renderemo ragione dell'intimo rapporto che esiste tra reni primitivi e diaframma dorsale.

Uskow e Ravn (1) ammisero che pieghe dorsali e pieghe ventrali chiudano il recesso parieto-dorsale.

Lockwood (2) riguardo allo sviluppo del diaframma dorsale si esprime in questa guisa: " The dorsal diaphragm is an ingrowth from the body wall into the recessus pulmonalis ".

---

(1) Ravn Ed. — *Ueber die Bildung der Scheidewand zwischen Brust — und Bauchhöhle in Säugethierembryonen.* (Archiv. für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1889).

(2) Lockwood C. B. — *The early development of the pericardium, diaphragm, and great veins.* (Philosophical Transactions, Vol. 179. London, 1888).

Brachet (1) ha descritto sotto il nome di *membrane pleuro-peritoneali* le pieghe dei reni primitivi. Descrive in queste membrane, ai primi stadi di sviluppo, un margine anteriore inserito sulla parete posteriore concava del canale di Cuvier; un margine superiore situato in dentro del rilievo che forma la vena cardinale sulla parete dorsale del celoma; un margine inferiore inserito sulla faccia dorsale della membrana pleuro-pericardica immediatamente in dentro della sua inserzione alla parete laterale del corpo; un margine posteriore concavo, libero nel celoma. Alle sue due estremità dorsale e ventrale questo margine si continua in due rilievi (pilastri di Uskow). Brachet conserva questa denominazione facendo però osservare che i pilastri sono parti di una stessa membrana. Le membrane pleuro-peritoneali hanno due facce una interna che contorna il polmone ed una esterna libera separata dalla parete laterale del corpo per mezzo di un diverticolo della cavità celomatica. Il trasporto in avanti della parte anteriore dei canali di Cuvier, combinato alla riduzione del loro calibro ed allo sviluppo delle pareti del corpo e degli organi vicini ha condotto alla formazione di queste membrane. Le membrane pleuro-peritoneali, al loro apparire, esisterebbero da un solo lato del corpo, dal lato sinistro.

Anche Swaen (2) descrive, più brevemente di Brachet, le membrane pleuro-peritoneali.

Ed ora studiamo come si sviluppano le pieghe dei reni primitivi nei mammiferi. Ho scelto per materiale di studio embrioni di cavia.

In stadi molto giovani, in embrioni lunghi 5 1/2 mm. si osserva a sinistra, appena sparito caudalmente nei tagli trasversi il lume del canale di Cuvier, uno ispessimento di tessuto connettivo limitato medialmente e lateralmente dalla cavità celomatica, dorsalmente e ventralmente dalle sezioni del canale di Cuvier. Questo ispessimento non è altro che la parete del canale di Cuvier, la quale in due tagli sparisce. Ventralmente, sul

---

(1) Brachet A. — *Recherches sur le développement du Diaphragme et du Foie chez le lapin.* (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Paris, 1895).

(2) Swaen A. — *Recherches sur le développement du foie, du tube digestif, de l'arrière-cavité du péritoine et du mésentère.* (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Paris, 1896. 1897).

septum transversum si vede anche nei tagli successivi un residuo di questo tessuto che si sposta un po' medialmente e che potrebbe essere interpetrato come pilastro ventrale di Uskow. Anche questo tessuto deve essere considerato come parete del canale di Cuvier il quale seguita ad essere colpito nella sua convessità. Lo spostamento di questo tessuto sul *septum transversum* si comprende facilmente quando si ricorda che il canale di Cuvier da questo lato, verso l'estremo ventrale, si sposta un po' medialmente. Nel lato destro il canale di Cuvier è più corto e va quasi rettilineo al seno venoso, quindi i tagli trasversi decorrono quasi parallelamente all'asse del canale, nè si possono avere da questo lato le disposizioni che ho descritte a sinistra. Furono certamente queste disposizioni che fecero credere che l'abbozzo della piega dei reni primitivi apparisca solo a sinistra.

In embrione lungo 6 mm. esistono le pieghe dei reni primitivi bene manifeste (Fig. 10) tese obliquamente tra il connettivo che è al di sotto delle vene cardinali da una parte e la parete laterale del corpo ed il *septum transversum* dall'altra, limitate lateralmente e medialmente dalla cavità celomatica. Hanno le pieghe forma semilunare con il margine concavo libero nella cavità celomatica rivolto caudalmente; con il margine convesso attaccato alle pareti dorsale e laterale della cavità celomatica ed al *septum transversum*.

La parte media delle pieghe è poco estesa, in fatti dopo un pajo di tagli ne è interessato tutto lo spessore. Tagliata la porzione media della piega rimangono bene evidenti gli estremi dorsale e ventrale di essa (Fig. 11), i così detti pilastri di Uskow; ciò dimostra che il margine libero è concavo. L'estremo dorsale della piega sporge al di sotto delle vene cardinali, quello ventrale sporge dalle pareti laterali del corpo. Mentre l'estremo dorsale mantiene, dirigendosi caudalmente, la stessa posizione al davanti delle vene cardinali, il prolungamento ventrale invece si sposta un po' medialmente e passa in parte dalla parete laterale del corpo sul *septum transversum*. In stadi più giovani la piega non raggiunge il *septum transversum*, ma si mantiene in rapporto con la parete laterale del corpo. Gli estremi dorsale e ventrale della piega cessano quasi allo stesso livello, un po' prima cessa quello dorsale. Verso la fine del-

l' estremo dorsale in corrispondenza della base di questo, appariscono canaliculi del corpo di WOLFF.

In stadi molto giovani esistono solamente i pilastri dorsali. Questo fatto messo insieme con gli altri sopra notati che cioè in certi stadi le pieghe dei reni primitivi sono in rapporto lateralmente solo con la parete laterale del corpo e poi in stadi più avanzati raggiungono anche il *septum transversum*, ci dimostra che la piega prende origine dalla parete dorsale della cavità celomatica e poi si estende alla parete laterale e al *septum transversum*. Negli uccelli le pieghe dei reni primitivi, ai primi stadi di sviluppo, si presentano nello estremo craniale unite con larga base alle pareti laterali del corpo, ma si estendono in alto tanto che vengono ad essere limitate dorsalmente, come nei mammiferi, dalle vene cardinali posteriori.

Delle pieghe dei reni primitivi appariscono, come nei rettili e negli uccelli, prima gli estremi craniali. Nei mammiferi le pieghe dei reni primitivi si sviluppano per tutta la loro estensione assai tardi come vedremo in seguito.

In embrione con lunghezza massima di 9 mm., con lunghezza nucale di 8 $^1/_2$ mm. le pieghe si presentano assai estese in direzione dorso-ventrale ed appariscono come porzione del diaframma dorsale; hanno gli stessi rapporti che nell'embrione di 6 mm. Si sono allungate molto caudalmente anche nella parte mediana, in fatti necessitano parecchi tagli ad inciderle per tutta l'estensione. Il margine libero è lievemente concavo. Il tessuto epatico si è spinto molto dorsalmente tanto che quasi raggiunge l'estremo ventrale delle pieghe.

In questo stadio le pieghe dei reni primitivi presentano una nuova disposizione molto interessante. Dopo alcuni tagli dalla loro apparizione si scorge nella superficie laterale un leggiero avvallamento situato immediatamente al davanti delle vene cardinali. Questo avvallamento va lievemente approfondandosi a misura procede caudalmente e percorre la superficie laterale della piega (Fig. 12) per tutta l'estensione; è rivestito da epitelio cilindrico basso e non è altro che l'ostio addominale del condotto di MÜLLER. Così a questo stadio le pieghe dei reni primitivi ci appariscono anche nei mammiferi come mesosalpinge.

Finita la superficie laterale delle pieghe, l'ostio addominale

del condotto di Müller resta in quella porzione delle pieghe che rimane al davanti delle vene cardinali (Fig. 13). Siccome discendendo caudalmente l'ostio addominale passa sul margine ventrale delle pieghe e poi decorre un po' medialmente a questo margine, così ci apparisce nei tagli trasversi in questa ultima porzione, aperto medialmente (Fig. 13). A questo livello sono nella base delle pieghe canaliculi del corpo di Wolff.

All'ostio addominale del condotto di Müller fa seguito il condotto di Müller il quale è compreso nel connettivo che accoglie il corpo ed il canale di Wolff. Nel corpo di Wolff il condotto di Müller prima è situato ventralmente, poi a misura procede caudalmente si sposta lateralmente e dorsalmente come negli uccelli. A questo stadio il condotto di Müller è privo di piega, gli spostamenti avvengono nel corpo di Wolff. Le pieghe dal lato dorsale si estendono caudalmente solo per quanto è esteso l'ostio addominale del condotto di Müller, il condotto di Müller è privo di piega.

Da quanto ho sopra esposto apparisce perfetta omologia tra pieghe dei reni primitivi dei rettili, degli uccelli e dei mammiferi.

Ed ora studiamo come si sviluppa il legamento diaframmatico del rene primitivo. Lo sviluppo di questo legamento ha intima relazione con lo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi, così avremo opportunità di seguire lo sviluppo delle pieghe dei reni primitivi in stadi ulteriori a quelli fino a qui studiati.

Nitzsch (1) descrive rapporti tra diaframma, tube uterine e corni uterini.

Kölliker (2) afferma che in corrispondenza dell'estremità anteriore del corpo di Wolff la piega del corpo di Wolff si prolunga in una piccola piega libera, in forma di arco, che va a raggiungere il diaframma presentando due o tre prolungamenti. Kölliker che richiamò su questa piega l'attenzione degli embriologi, le pose il nome di legamento diaframmatico del rene primitivo (*Zwerchfellsband der Urniere*).

Mihalkovics (3) crede che la piega tubaria seguiti con la sua

(1) Nitzsch C. L. — *Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren.* (Meckel 's Archiv. Zweiter Band. 1816).

(2) Kölliker A. — *Entwicklungsgeschichte.* Leipzig, 1879.

(3) von Mihalkovics G. — *Untersuchungen über die Entwickelung des Harn — und*

estremità prossimale nel legamento diaframmatico del rene primitivo il quale si attacca al diaframma. Questo legamento non sarebbe altro che la parte più anteriore della primitiva eminenza uro-genitale nella quale nessun canaliculo del rene primitivo venne a svilupparsi, corrisponderebbe al tratto nel quale era situato il pronephros.

Per Hertwig (1) e per Bonnet (2) il legamento diaframmatico del rene primitivo è l'estremo anteriore della piega che fissa il rene primitivo alla parete dorsale.

Minot (3) considera, come Mihalkovics il legamento diaframmatico del rene primitivo, quale porzione della piega tubaria.

Queste sono le notizie che si hanno sullo sviluppo del legamento diaframmatico del rene primitivo. Nessuno ha studiato accuratamente il suo sviluppo, nessuno ha spiegato il suo rapporto con il diaframma.

Abbiamo già veduto come si comportano le pieghe dei reni primitivi in embrione di 9 mm.

In embrione lungo 10 ½ mm. le pieghe hanno le stesse disposizioni che nell'embrione precedente.

In embrione di 12 mm. sulla piega del rene primitivo (fusa oramai nel suo estremo craniale con il resto del diaframma dorsale) non esiste più l'ostio addominale del condotto di Müller, ma però esiste sempre un intimo rapporto tra diaframma dorsale e pieghe dei reni primitivi. In fatti poco prima che finisca caudalmente la cavità pleurica si vede che il diaframma dorsale con il suo estremo laterale seguita nelle pieghe dei reni primitivi (Fig. 14). A misura si procede caudalmente nell'esame delle sezioni si vedono attaccate all'estremo laterale dei pilastri le pieghe dei reni primitivi che contengono il condotto di Müller (Fig. 14), il corpo di Wolff, il condotto di Wolff. Le pieghe si sono allungate in direzione dorso-ventrale.

Anche in embrione lungo 18 mm. le pieghe dei reni primitivi mantengono intimo rapporto con il diaframma, ma questo

---

Geschlechtsapparates der Amnioten. (Internationale Monatsschrift f. Anatomie u. Physiologie. Bd. II. 1885).

(1) Hertwig O. — *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte.* Jena, 1886.

(2) Bonnet R. — *Grundriss der Entwickelungsgeschichte.* Berlin, 1891.

(3) Minot C. — *Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte.* Deutsche Ausgabe von S. Kaestner. Leipzig, 1894.

rapporto è meno intimo che nell'altro embrione. Le pieghe in sezione trasversa appariscono nei primi tagli come un piccolo rilievo conico unito per la base alla superficie ventrale dell'estremo laterale del pilastro diaframmatico. Perduto il rapporto con il diaframma le pieghe rimangono fissate alla parete dorsale. Contengono, al solito, condotto di Müller, corpo di Wolff, condotto di Wolff.

In embrione di 33 mm. le pieghe dei reni primitivi hanno perduto ogni rapporto con il diaframma, sorgono al di sotto di questo dalla parete dorsale del corpo (Fig. 15). Dorsalmente al corpo di Wolff si è sviluppata una piega (Fig. 15) la quale, insieme a quella che fino ad ora ho descritto come piega del rene primitivo, costituirà il mesosalpinge.

In embrione lungo 39 mm. si incontrano le pieghe anche più caudalmente. Al loro apparire e per un tratto non breve si mostrano prive del corpo di Wolff, del condotto di Wolff e del condotto di Müller.

In embrione lungo 46 mm. le pieghe incominciano anche più in dietro che nell'embrione precedente tra la parete laterale del corpo e la superficie laterale del rene. Sono molto allungate in direzione dorso-ventrale, appariscono chiaramente come mesosalpinge. Nell' estremo craniale sono sprovviste di corpo di Wolff, di condotto di Wolff e di condotto di Müller.

Da quanto ho sopra esposto si comprende che il così detto legamento diaframmatico del rene primitivo non è altro che la porzione delle pieghe dei reni primitivi la quale non diventando nè diaframma dorsale, nè mesosalpinge, si atrofizza.

La porzione craniale delle pieghe dei reni primitivi prende parte alla costituzione del diaframma dorsale, a questa fa seguito il così detto legamento diaframmatico del rene primitivo il quale continua nel mesosalpinge. Così si comprende chiaramente perchè il legamento diaframmatico del rene primitivo è in rapporto cranialmente con il diaframma dorsale, caudalmente con la piega che accoglie condotto di Müller, corpo di Wolff, condotto di Wolff.

Conclusioni.

Le pieghe dei reni primitivi sono due membrane peritoneali che accolgono il condotto di WOLFF, il corpo di WOLFF, il condotto di MÜLLER. Negli individui adulti sostengono gli ovidutti; in alcuni animali sostengono i canaliculi efferenti del testicolo (anuri, urodeli, cheloni), gli epididimi (sauri). Trovansi nelle pieghe dei reni primitivi i resti embrionali dell'apparecchio uro-genitale (anfibi, rettili).

Appena apparisce nella filogenesi il diaframma dorsale, le pieghe dei reni primitivi contribuiscono a formarlo.

Nei selaci talora mancano le pieghe dei reni primitivi nelle femmine; mancano nei maschi; quando nelle femmine esistono anche bene sviluppate sono per un tratto non breve interrotte e adempiono esclusivamente l'ufficio di mezzi di sostegno. I selaci non posseggono quindi diaframma dorsale ed i selaci sono i pesci che hanno meglio sviluppati gli ovidutti, gli epididimi ed i canali deferenti.

Negli anuri e negli urodeli le pieghe dei reni primitivi esistono bene sviluppate nelle femmine, sono rudimentarie nei maschi. Servono unicamente a sostenere gli ovidutti ed i canaliculi efferenti. Non si può ammettere negli anuri e negli urodeli il diaframma dorsale perchè la piega che contribuirà a costituire nella filogenesi il diaframma dorsale adempie in questi animali esclusivamente l' ufficio di mezzo di sostegno per gli ovidutti e per i canaliculi efferenti.

Nei pesci e negli anfibi fu erroneamente considerato diaframma il setto che in parte è unito alla superficie posteriore del pericardio, in parte è situato lateralmente a questa membrana. Questo setto non è altro che la parete craniale della cavità viscerale costituita dal peritoneo; corrispondente alla parete craniale della cavità celomatica. Nè devono in conseguenza essere considerati fasci diaframmatici, come si fa ordinariamente, quelli che unendosi al peritoneo contribuiscono a limitare cranialmente la cavità viscerale: sono fasci della muscolatura addominale che vengono a prendere inserzione cranialmente e medialmente. Gli anatomici hanno avuto il torto di voler trovare nella filogenesi il diaframma provvisto di fibre muscolari, mentre

il primo accenno a questo setto è rappresentato da pieghe costituite di tessuto connettivo, e tale del resto ci apparisce anche nella ontogenesi, nei primi stadi di sviluppo, il diaframma aponevrotico-muscolare degli uccelli e dei mammiferi. Le fibre muscolari entrano nel diaframma come formazione secondaria.

Tra i rettili le pieghe dei reni primitivi esistono bene sviluppate nelle femmine e nei maschi dei sauri; nelle femmine dei serpenti e dei cheloni; mancano nei maschi dei serpenti; sono rudimentarie nei maschi dei cheloni.

Il primo accenno al diaframma dorsale si trova nei sauri e nei cheloni, rappresentato dalla porzione craniale delle pieghe dei reni primitivi. Nei serpenti non esiste traccia di diaframma dorsale. Nei cheloni vengono descritti a torto come fasci diaframmatici quelli che contribuiscono a limitare la parete anteriore della cavità viscerale; questi fasci hanno lo stesso significato di quelli che esistono nella parete anteriore della cavità viscerale dei pesci e degli anfibi.

Nei sauri le pieghe dei reni primitivi si sviluppano dal connettivo che trovasi nella superficie ventrale del corpo di Wolff. Il corpo di Wolff è unito per mezzo di queste pieghe alle pareti laterali del celoma, alla membrana pleuro-pericardica, al fegato. Della piega prima si sviluppa l'estremo craniale.

Le pieghe fino dalla loro origine hanno intimo rapporto con il condotto di Müller. In fatti fino da quando esiste solo l'estremo craniale della piega si vede nella superficie mediale e laterale di essa epitelio celomatico inspessito che formerà l'ostio addominale del condotto di Müller. Quando la piega si è sviluppata per tutta la sua estensione contiene nel margine ventrale il condotto di Müller e ci apparisce come piega di sostegno del condotto di Müller.

L'abbozzo del condotto di Müller inizia nei sauri su l'estremo craniale della piega del rene primitivo.

Il diaframma dorsale degli uccelli è una lamina muscolo-aponevrotica che fissa contro la colonna vertebrale, contro le coste e contro gli spazi intercostali la superficie dorsale dei polmoni e sostiene di questi organi la superficie ventrale. Il diaframma dorsale degli uccelli è innervato da rami degli intercostali; nei mammiferi alla innervazione del diaframma contribuiscono rami degli intercostali. Il diaframma dorsale degli uccelli è vascolarizzato da un ramo proveniente dalla succlavia.

Le pieghe dei reni primitivi prendono parte anche negli uccelli alla costituzione del diaframma dorsale. Appariscono in embrioni di pollo di 5 giorni tese tra la parete laterale del corpo da una parte, il *septum trasversum* ed il legamento polmonare accessorio dall' altra. Sono limitate dorsalmente dalla cavità celomatica e dalle vene cardinali posteriori; ventralmente sono limitate prima dalla cavità celomatica e dal seno venoso, più in dietro sono limitate egualmente dalla cavità celomatica, di più a destra prendono intimo rapporto con la parete della vena cava posteriore, a sinistra incontrano tessuto epatico; cranialmente si fondono con la parete dei canali di Cuvier; caudalmente presentano un margine libero nella cavità celomatica; lateralmente seguitano con il connettivo della parete laterale del corpo; medialmente si fondono con il *septum transversum* e con il legamento polmonare accessorio.

Anche negli uccelli si sviluppano prima gli estremi craniali delle pieghe. Questi estremi craniali sono situati più innanzi del corpo di Wolff, quindi al loro apparire le pieghe non sono in rapporto con il corpo di Wolff e sono situate con la base nella parete laterale del celoma, mentre nei sauri la base è nella parete dorsale, ma si estendono in alto tanto che vengono ad essere limitate dorsalmente dalle vene cardinali posteriori.

All'apparire delle pieghe manca il rapporto con il corpo di Wolff, ma non manca il rapporto con il condotto di Müller; in fatti nella superficie dorsale delle pieghe si scorge, come nei sauri, un ispessimento dell'epitelio celomatico che è l' abbozzo del condotto di Müller.

Quando le pieghe si sono bene sviluppate per tutta la loro estensione si vedono fuse nel loro estremo craniale con il diaframma dorsale. Cessato nei tagli trasversi disposti in serie il diaframma, si vede che questo seguita nelle pieghe dei reni primitivi le quali sono fissate con la base alla parete laterale del corpo. Decorrendo obliquamente dall' innanzi all' indietro su questa parete le pieghe vanno ad unirsi al connettivo che accoglie corpo di Wolff e condotto di Wolff. Nel loro margine libero contengono prima l'ostio addominale del condotto di Müller e poi il condotto di Müller.

Anche negli uccelli l'abbozzo del condotto di Müller apparisce sugli estremi craniali delle pieghe dei reni primitivi.

Nei mammiferi, come nei rettili e negli uccelli, le pieghe dei reni primitivi prendono parte alla costituzione del diaframma dorsale.

Le pieghe appariscono in forma di rilievo conico costituito dal connettivo che è situato ventralmente alle vene cardinali posteriori. In stadi più avanzati la formazione delle pieghe si estende alla parete laterale del celoma e al *septum transversum*. Completamente costituite le pieghe hanno forma semilunare con il margine libero concavo, rivolto caudalmente; con il margine aderente fissato alla parete dorsale e laterale del celoma e al *septum transversum*. Prima si sviluppa l'estremo cefalico della piega il quale, come negli uccelli, e per la stessa ragione, non è in rapporto con il corpo di Wolff. In embrioni di 6 mm. le pieghe si sono già messe in rapporto con il corpo di Wolff.

In embrioni di 9 mm. si trova l'ostio addominale del condotto di Müller nella superficie laterale delle pieghe le quali a questo stadio sono già fuse con il resto del diaframma dorsale e ci appariscono come mesosalpinge. Cessata la unione con il diaframma dorsale, le pieghe seguitano caudalmente accogliendo in sè corpo di Wolff, condotto di Wolff, condotto di Müller.

La porzione craniale delle pieghe dei reni primitivi prende parte alla costituzione del diaframma dorsale; la porzione media si atrofizza, e diviene il così detto legamento diaframmatico del rene primitivo; la porzione caudale costituisce il mesosalpinge. Così si comprende chiaramente perchè il legamento diaframmatico del rene primitivo è in rapporto cranialmente con il diaframma e caudalmente con la piega che accoglie corpo di Wolff, condotto di Wolff, condotto di Müller.

Il legamento diaframmatico del rene primitivo non è quindi altro che la porzione delle pieghe dei reni primitivi la quale non diventando nè diaframma dorsale, nè mesosalpinge, si atrofizza.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

A. — Aorta.
A. c. M. — Abbozzo dell' ostio addominale del condotto di Müller.
A. p. — Abbozzo dei polmoni.
C. C. — Canale di Cuvier.
C. c. — Cavità celomatica.
C. M. — Canale di Müller.
C. W. — Corpo di Wolff.
D. d. — Diaframma dorsale.
Es. — Esofago.
L. p. — Legamento polmonare.
L. p. a. — Legamento polmonare accessorio.
O. c. M. — Ostio addominale del condotto di Müller.
P. — Polmone.
P. r. p. — Piega del rene primitivo.
R. s. o. — Recesso anteriore del sacco dell' omento.
R. s. — Recesso sinistro.
S. v. — Seno venoso.
T. e. — Tessuto epatico.
T. p. — Tubo polmonare.
V. c. — Vena cardinale.

Fig. 1. Sezione trasversale di embrione di *Lacerta agilis* con lunghezza massima di 5 mm., con lunghezza massima della testa di $2\,^1/_2$ mm. A destra si vede la piega del rene primitivo e su questa l' abbozzo dell' ostio addominale del condotto di Müller. A sinistra si vede un po' più cranialmente il prolungamento della cavità celomatica, che limita la piega.

» 2. Sezione trasversale dello stesso embrione eseguita un po' più caudalmente. A sinistra è la piega del rene primitivo, a destra è il corpo di Wolff sprovvisto di piega, con l'abbozzo dell'ostio addominale del condotto di Müller.

» 3. Sezione trasversale di embrione di *Lacerta agilis* con la lunghezza massima di $8\,^1/_2$ mm., con la lunghezza massima della testa di $4\,^1/_2$ mm. Si vede la piega del rene primitivo situata dorsalmente e ventral-

mente al corpo di Wolff, nel margine ventrale libero la piega contiene l'ostio addominale del condotto di Müller. Il corpo di Wolff ha subito uno spostamento lateralmente e ventralmente.

Fig. 4. Sezione trasversale d'embrione di pollo di 5 giorni. Si vedono gli estremi cefalici delle pieghe dei reni primitivi. Nella superficie dorsale delle pieghe trovasi epitelio celomatico inspessito che è l'abbozzo dell'ostio addominale del condotto di Müller.

» 5. Sezione trasversale dello stesso embrione. L'abbozzo dell'ostio addominale del condotto di Müller è passato nella parete laterale della cavità celomatica.

» 6. Sezione trasversale dello stesso embrione. L'abbozzo dell'ostio addominale del condotto di Müller ha raggiunto la superficie dorsale della cavità celomatica.

» 7. Sezione trasversale d'embrione di pollo di 8 giorni. Esiste il diaframma dorsale e nella superficie dorsale di esso è l'ostio addominale del condotto di Müller.

» 8. Sezione trasversale dello stesso embrione. Finita la unione della piega del rene primitivo con il resto del diaframma dorsale le pieghe rimangono ventralmente libere, e contengono l'ostio addominale del condotto di Müller.

» 9. Sezione trasversale del medesimo embrione. Le pieghe dei reni primitivi si sono unite al corpo di Wolff.

» 10. Sezione trasversale di embrione di cavia con lunghezza massima di 6 $^1/_2$ mm., con lunghezza massima della testa di 4 mm.; si vede l'estremo craniale della piega del rene primitivo.

» 11. Sezione trasversale dello stesso embrione. Si vedono gli estremi dorsale e ventrale della piega del rene primitivo.

» 12. Sezione trasversale di embrione di cavia con lunghezza massima di 9 mm., con lunghezza nucale di 8 $^1/_2$ mm. Le pieghe dei reni primitivi si sono fuse con il resto del diaframma dorsale. Nella superficie laterale del diaframma dorsale si scorge l'ostio addominale del condotto di Müller.

» 13. Sezione trasversale dello stesso embrione. Il diaframma seguita dal lato dorsale nella piega del rene primitivo che sostiene l'ostio addominale del condotto di Müller. L'ostio addominale passando sul margine ventrale della piega si è posto nella superficie mediale di questa.

» 14. Sezione trasversale d'embrione di cavia lungo 12 mm. In questo stadio non esiste più l'ostio addominale del condotto di Müller sul diaframma dorsale, ma questo ha sempre rapporto intimo con le pieghe dei reni primitivi.

» 15. Sezione trasversale di embrione di cavia di 33 mm. Le pieghe dei reni primitivi hanno perduto ogni rapporto con il diaframma dorsale, sorgono dalla superficie dorsale della cavità addominale.

Estratto dagli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*
residente in Pisa — Memorie, Vol. XVI.

Fig: 1.

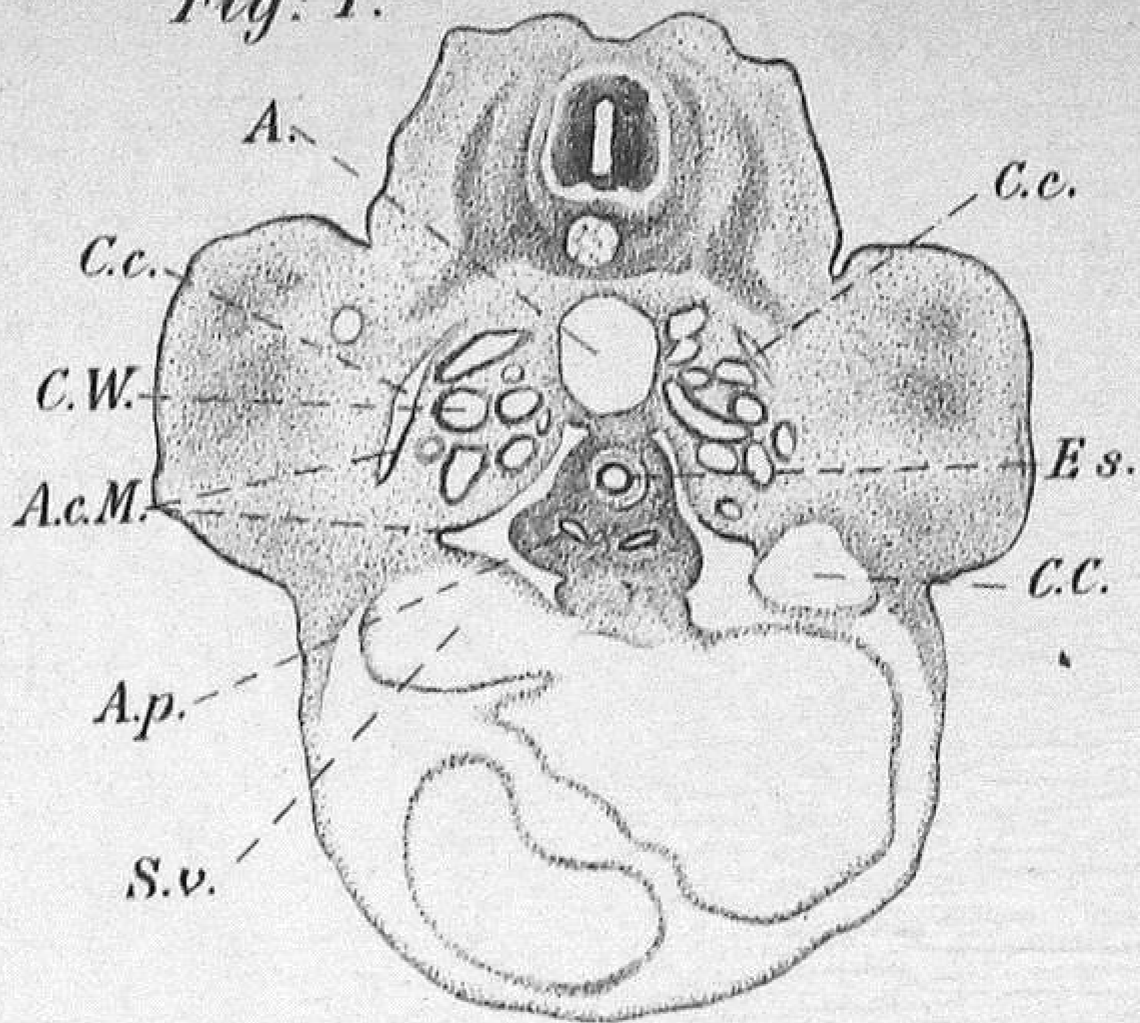


Fig: 2.

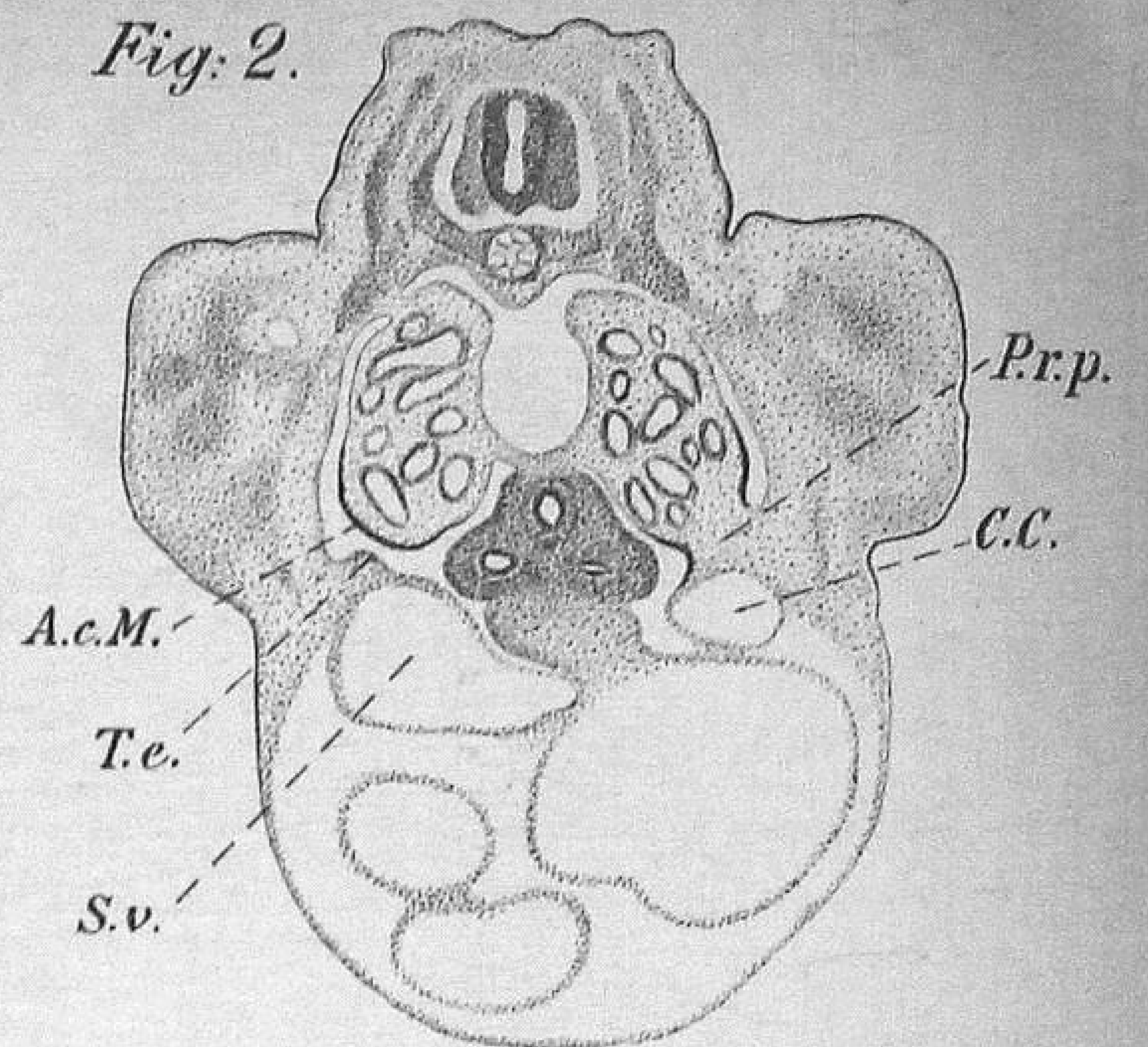


Fig: 3.

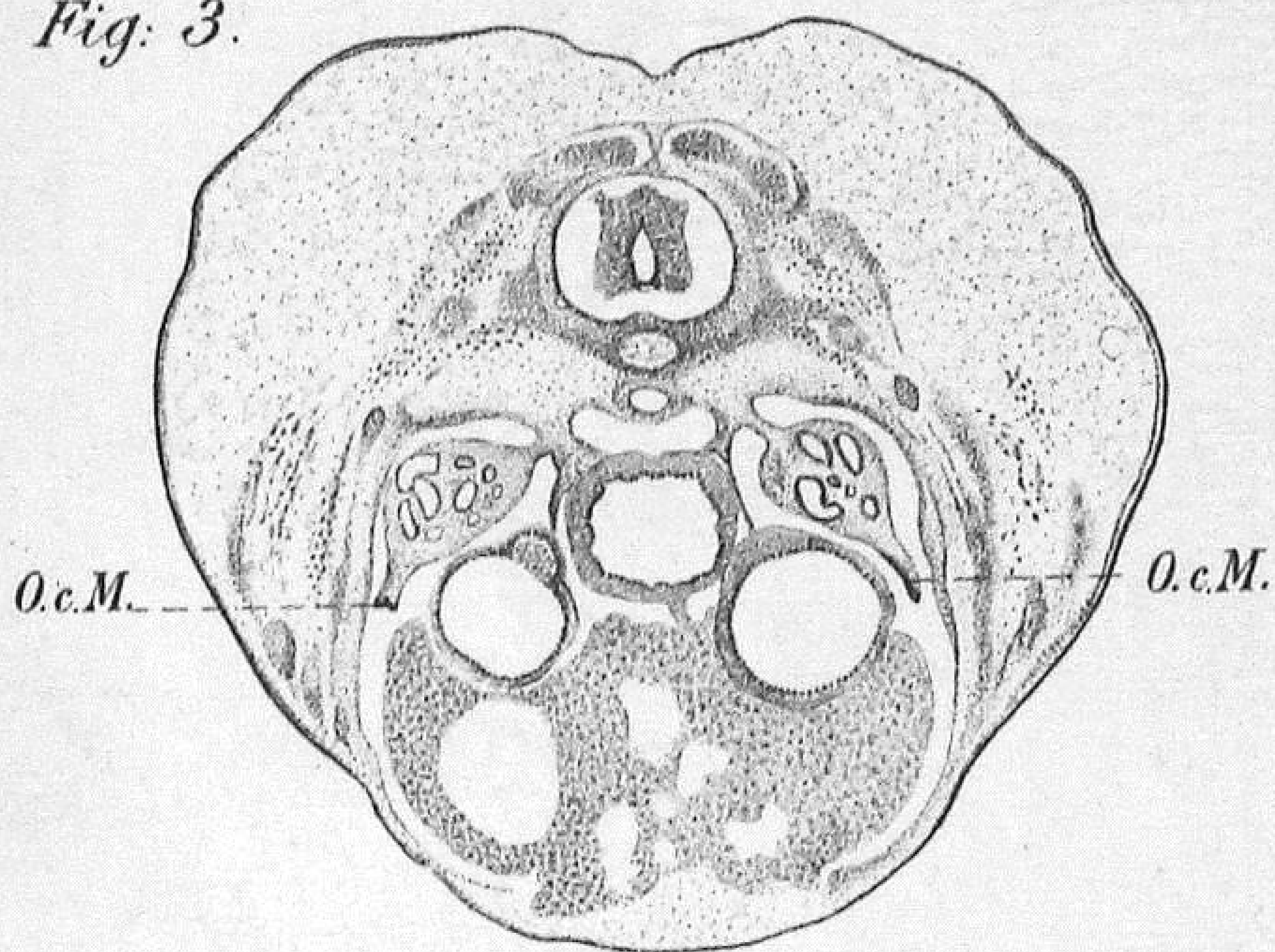


Fig: 4.

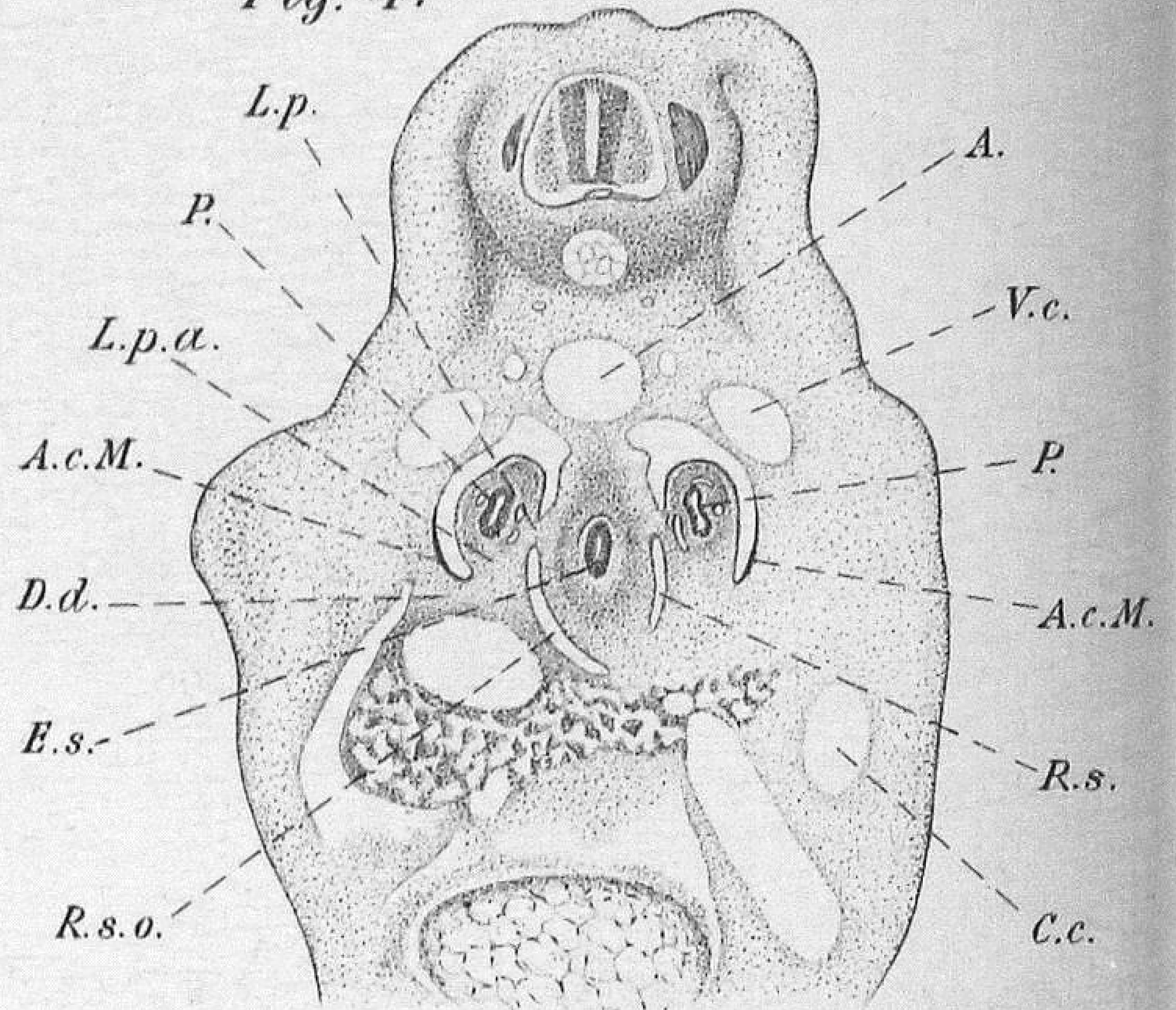


Fig: 5.

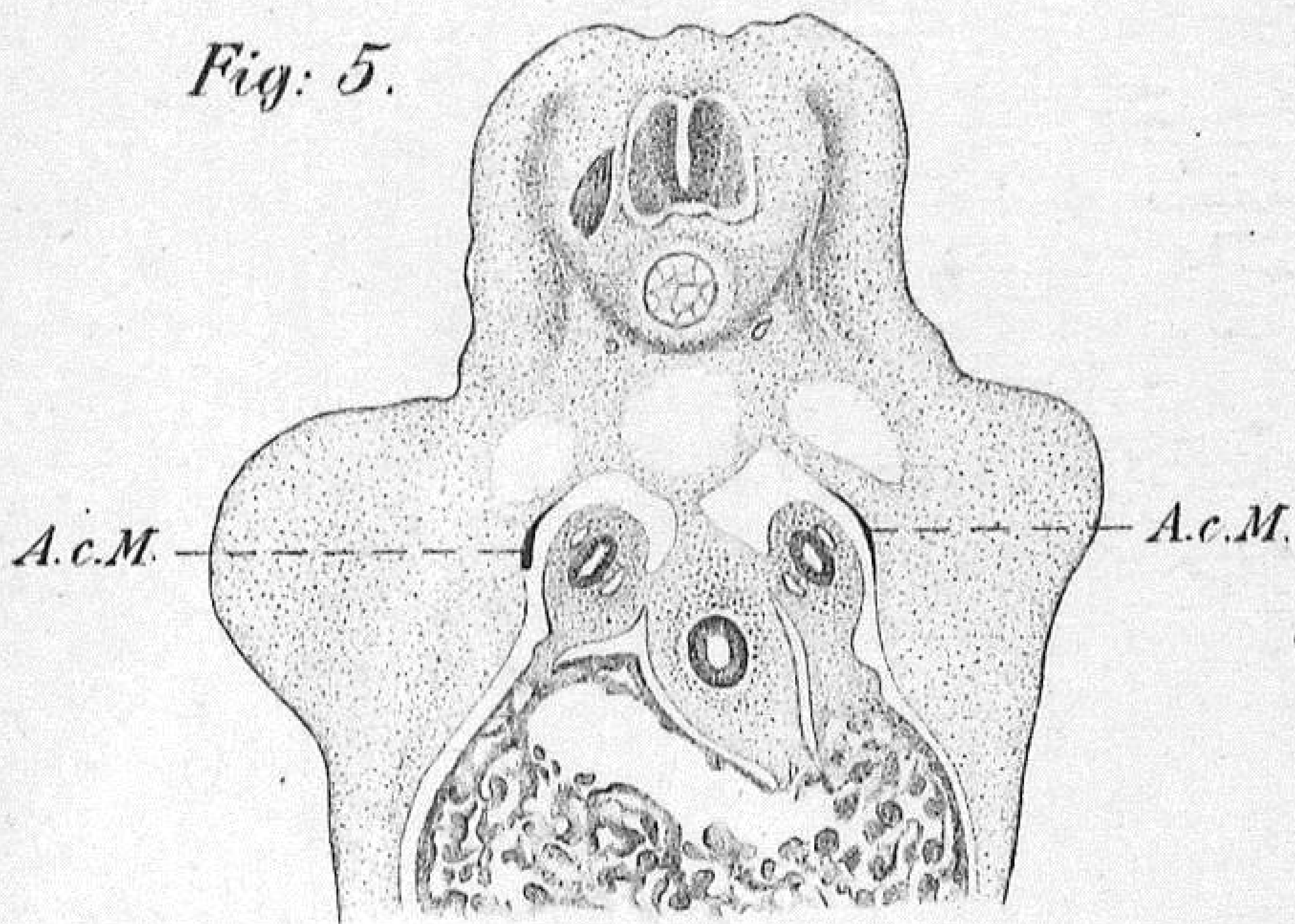


Fig: 6.

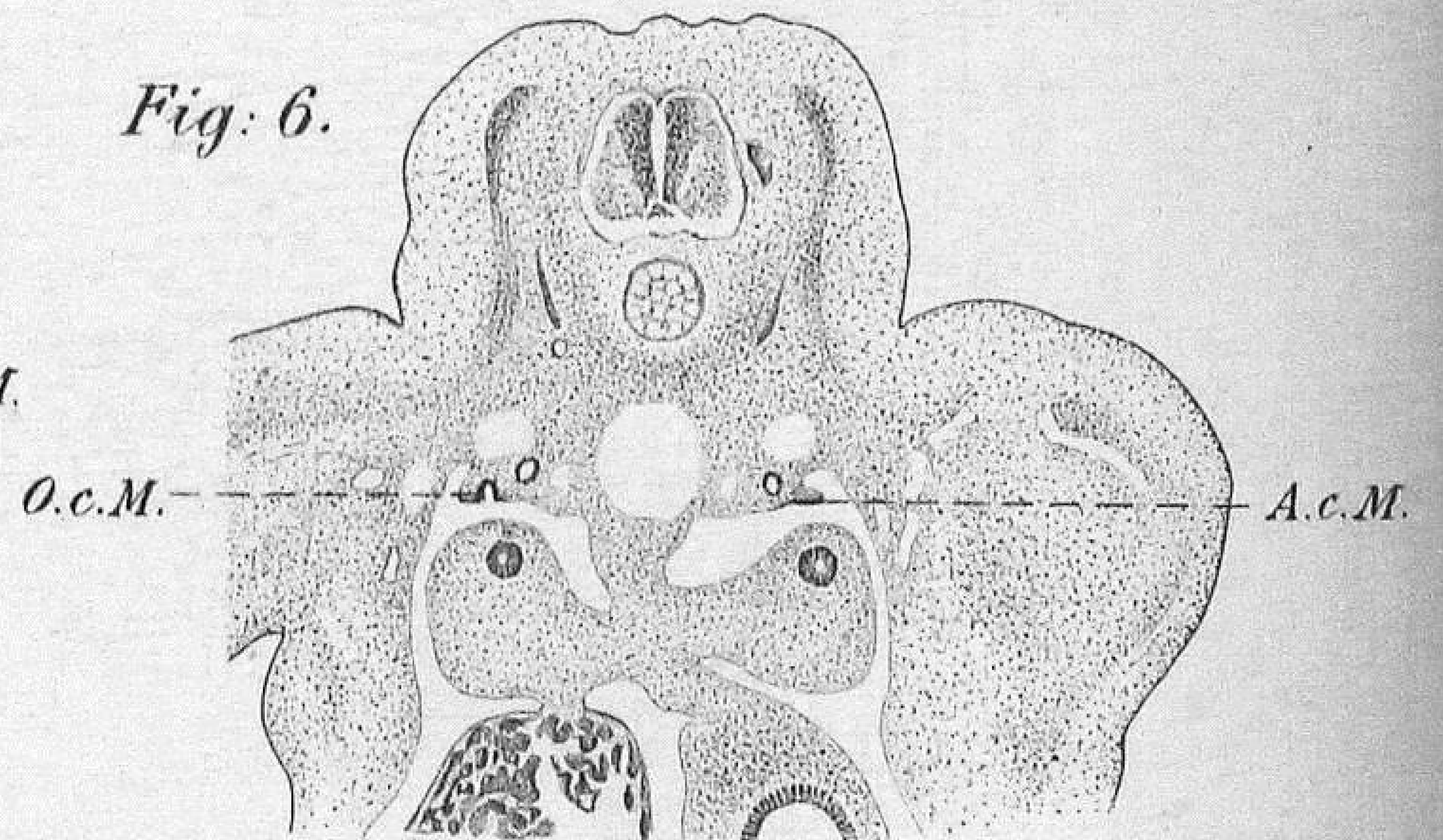


Fig: 7.

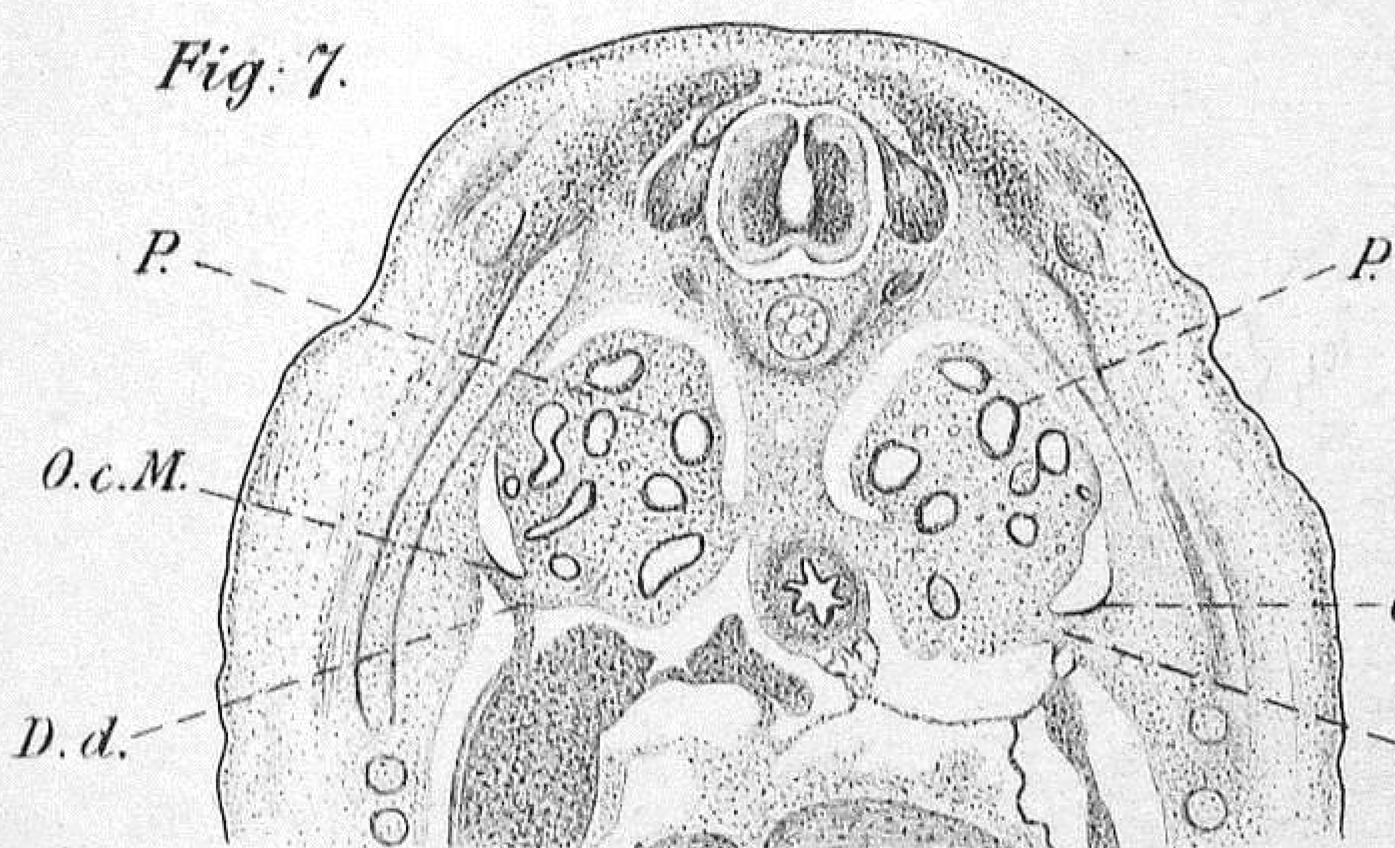
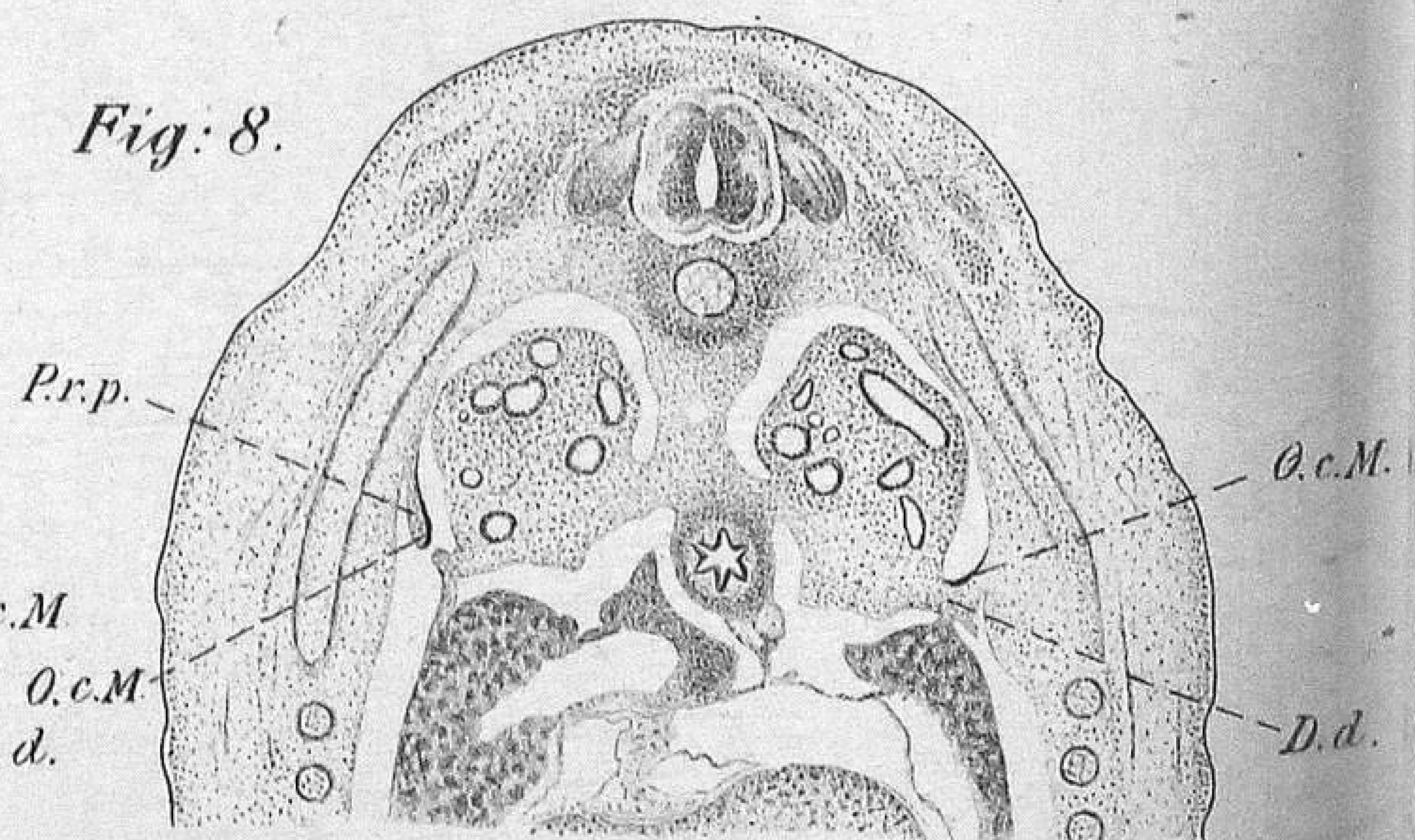


Fig: 8.



L. Benedetti inc.

Fig: 9.

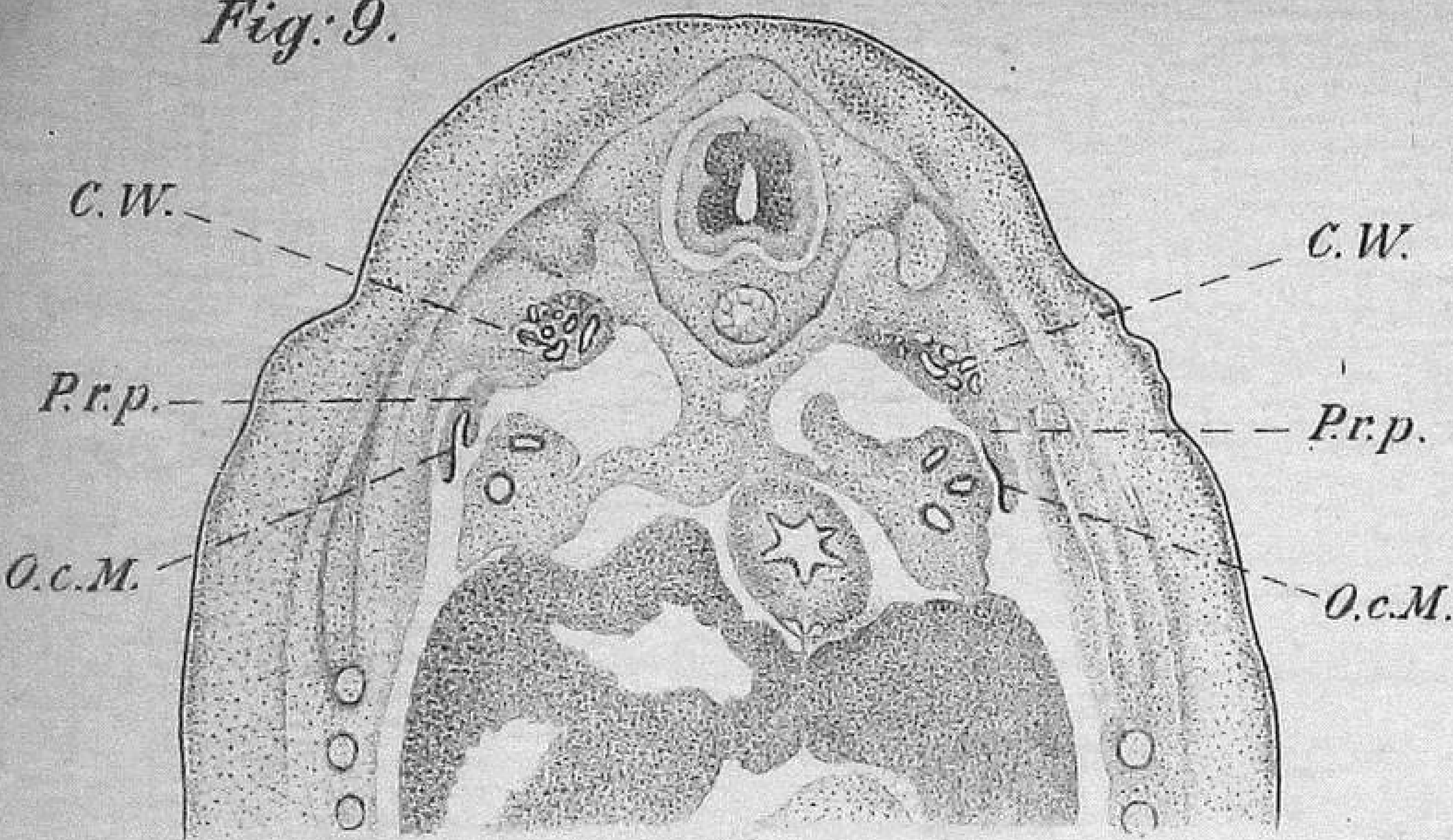


Fig: 10.

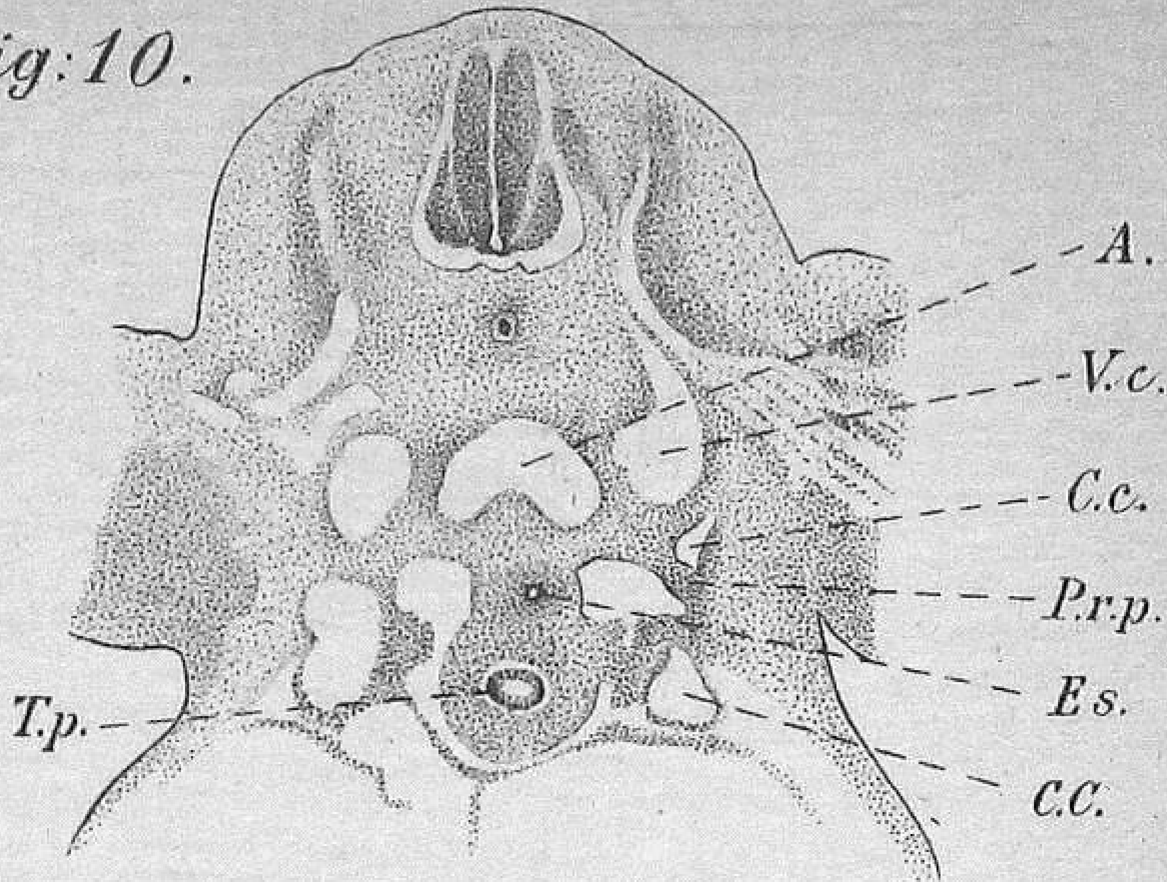


Fig: 11.

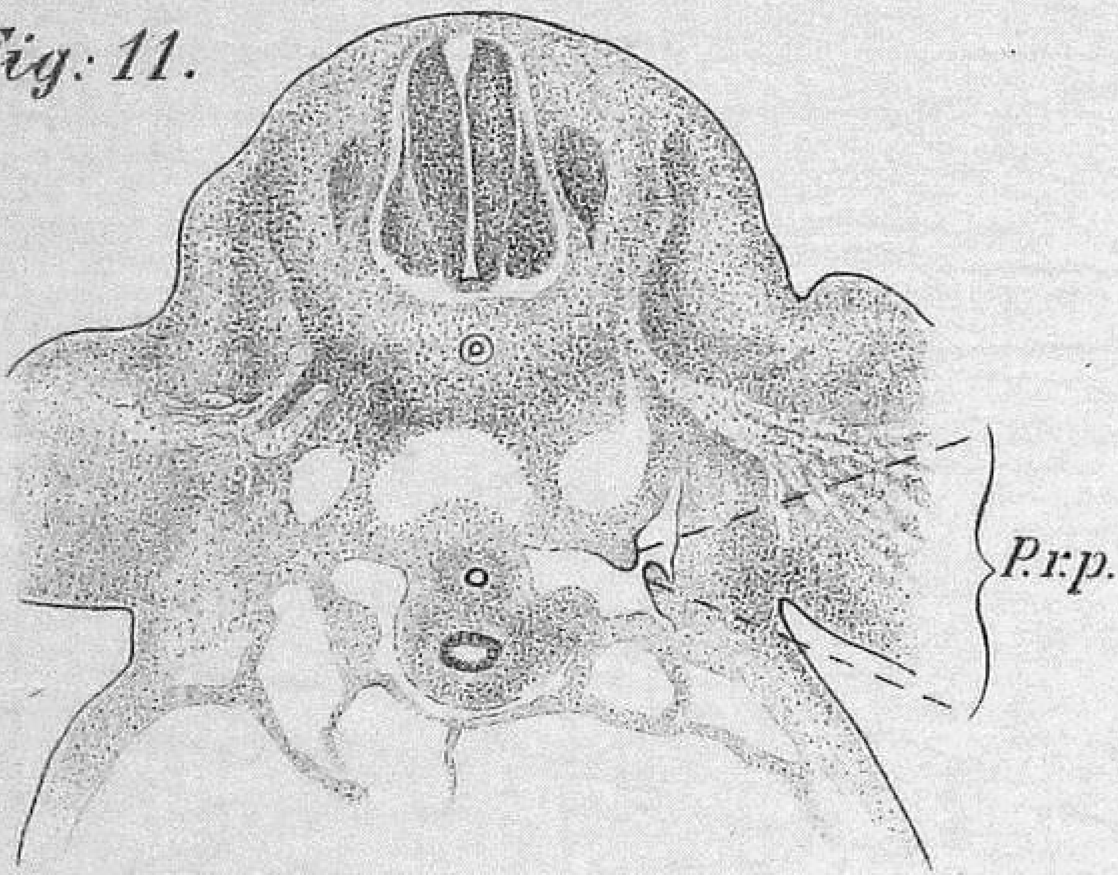


Fig: 12.

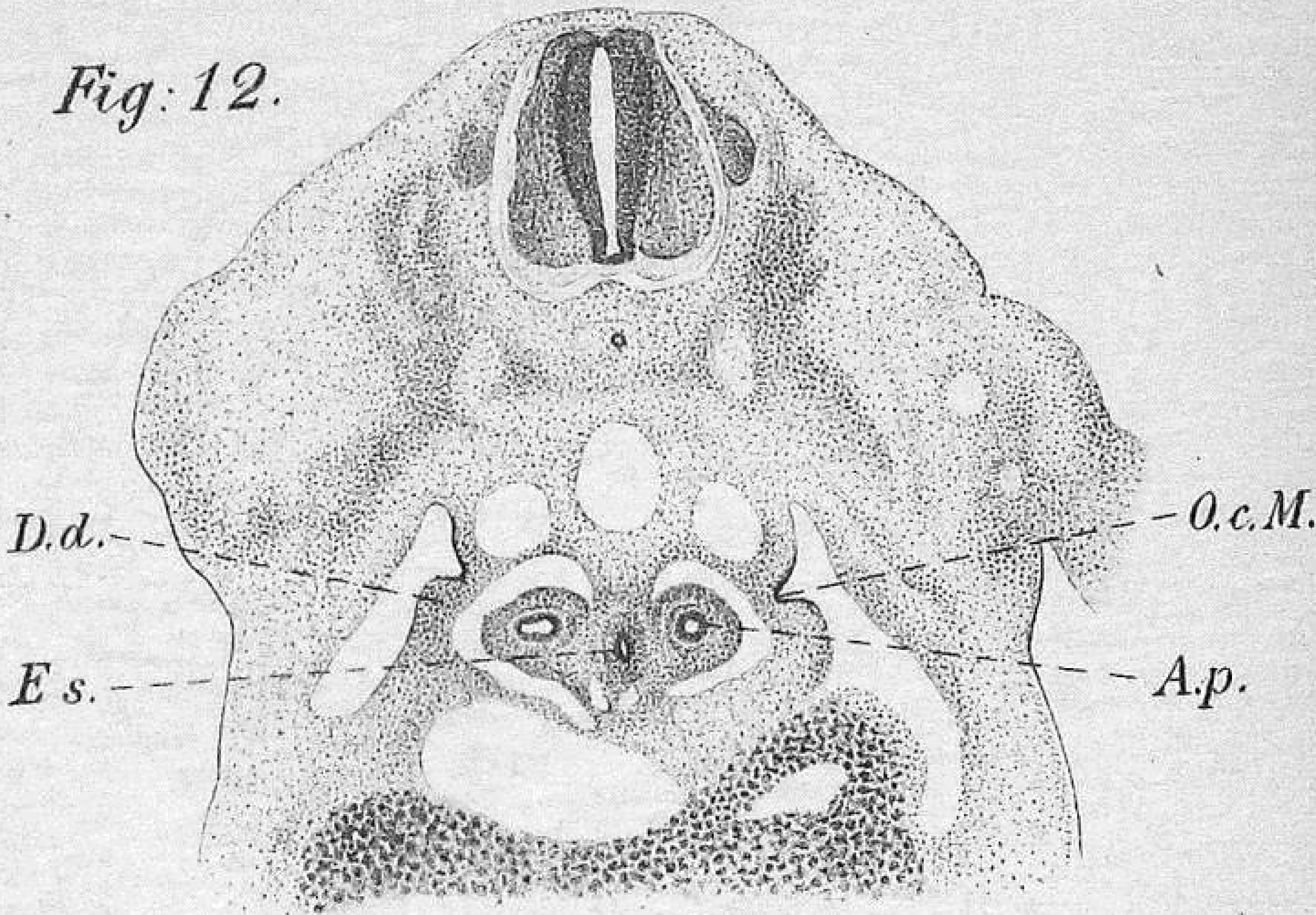


Fig: 13.

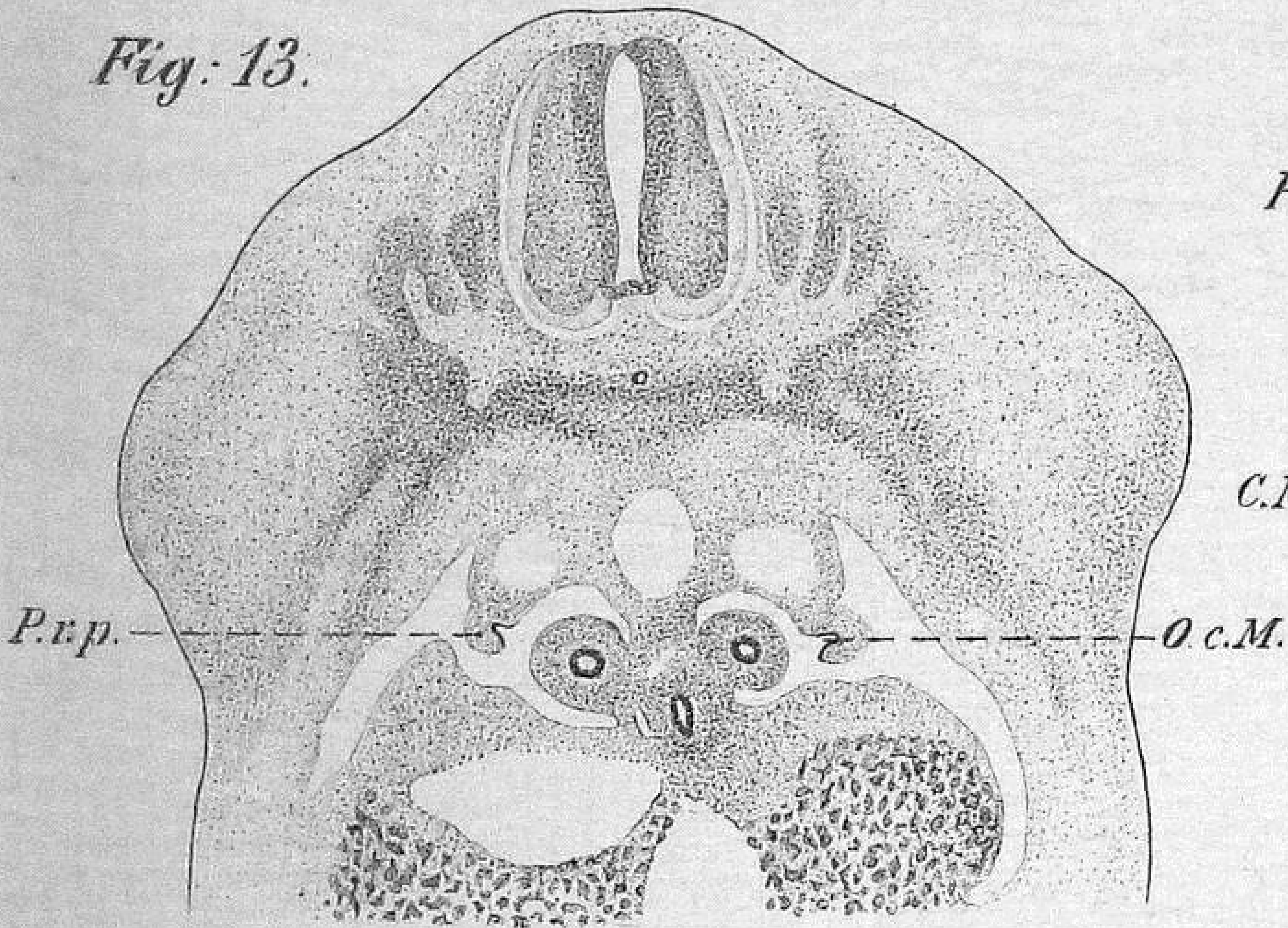


Fig: 14.

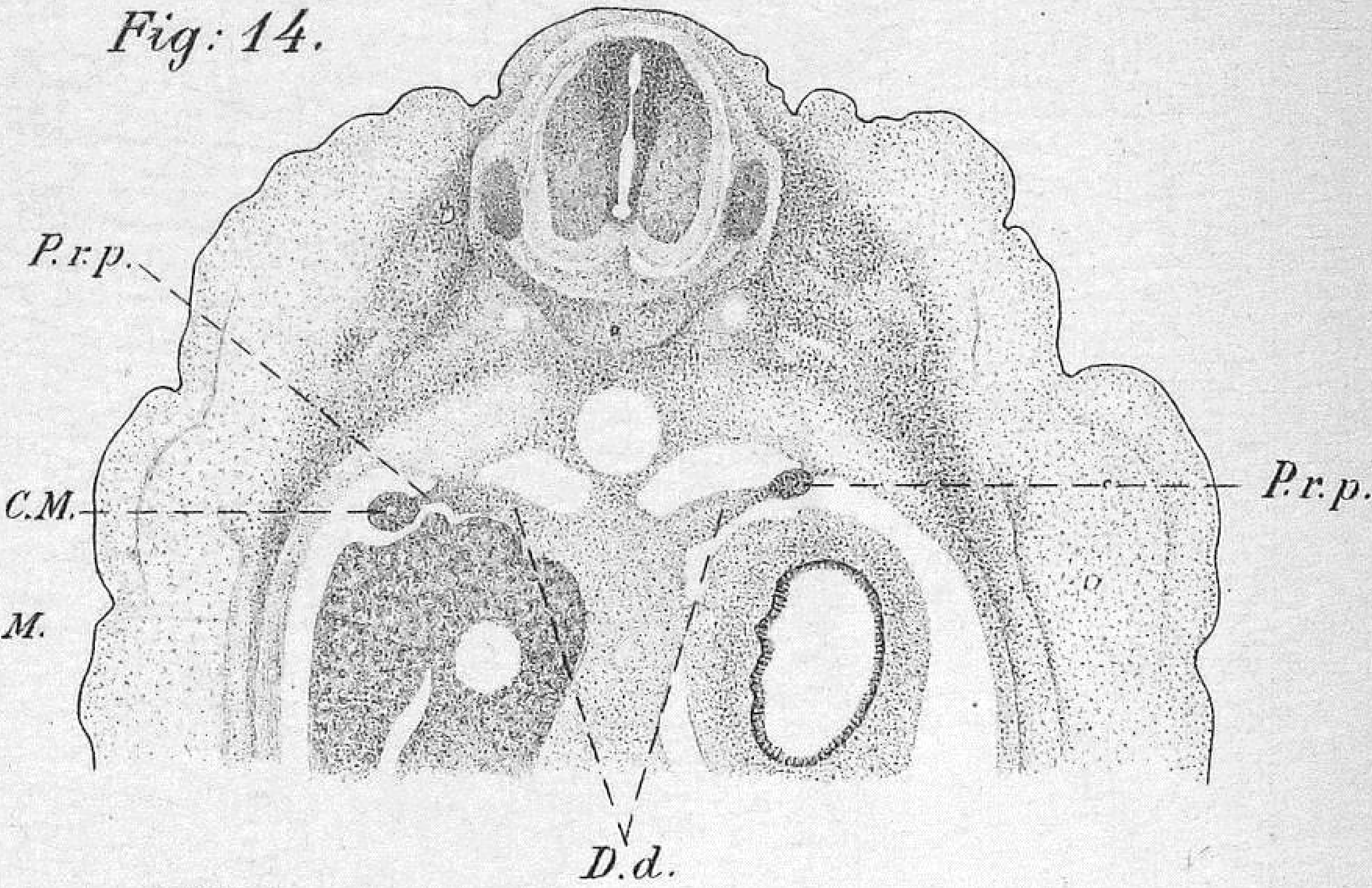
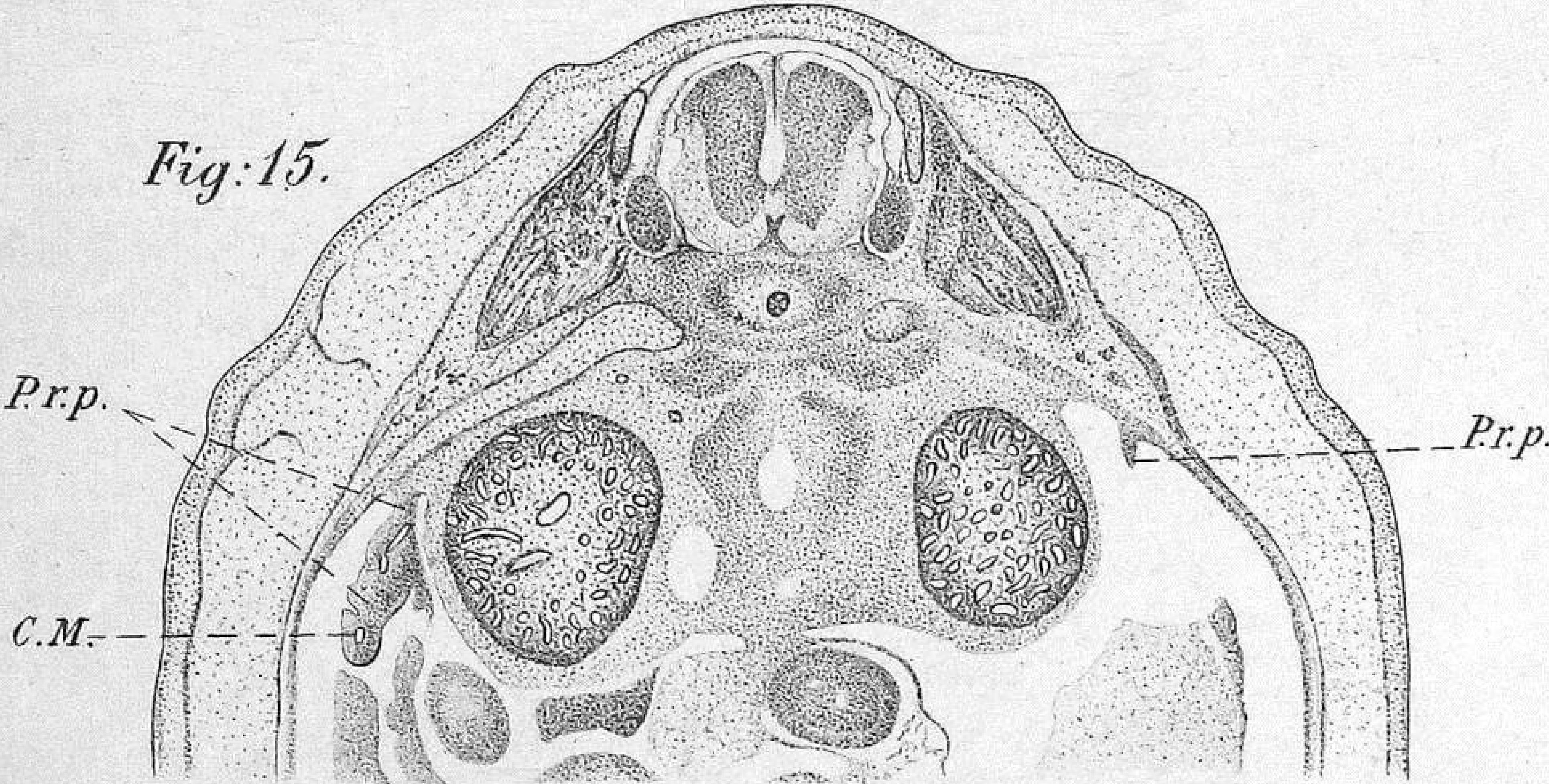


Fig: 15.



R. Lit. Gozani-Pisa.